

APRENDIZAJE DE MÁQUINAS APLICADO A UN SISTEMA DE CHAT UNIVERSITARIO

MACHINE LEARNING APPLIED TO A UNIVERSITY CHAT SYSTEM

Nadine Castillo*, Roymer Camacho*, Luis Castilla*, Katherine De la Hoz* & Mario Bonfante-Aldana**

mbonfante1@unisimonbolivar.edu.co

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla-Colombia

Resumen | El aprendizaje automático es un tipo de Inteligencia Artificial (IA) que proporciona a los equipos la capacidad de aprender sin ser programada de forma explícita. El aprendizaje automático se centra en el desarrollo de programas informáticos que pueden enseñar a sí mismos y cambiar cuando se exponen a nuevos datos. El proceso de aprendizaje de la máquina es similar a la de la minería de datos. Ambos son sistemas de búsqueda a través de datos para encontrar patrones. Sin embargo, en lugar de extraer datos para la comprensión humana-como es el caso en aplicaciones de minería de datos-aprendizaje automático utiliza esos datos para detectar patrones en los datos y ajustar las acciones del programa en consecuencia [1].

Palabras clave: *Inteligencia artificial, Maquinas de aprendizaje, Redes neuronales, Minería de datos.*

Abstract | Machine learning is a type of artificial intelligence which provides teams the ability to learn without being explicitly programmed. Machine learning focuses on the development of computer programs that can teach themselves and change when exposed to new data. The learning process of the machine is like of data mining. Both are search systems through data to find patterns. However, instead of extracting data to human understanding - as is the case in data mining applications-automatic learning uses that data to detect patterns in the data and adjust the program's actions accordingly.

Key-words: *Artificial intelligence, Machine learning, Neural network, Data mining.*



Para referenciar este artículo (IEEE):

[N] N. Castillo, R. Camacho, L. Castilla, K. De la Hoz & M. Bonfante-Aldana, "Aprendizaje de máquinas aplicado a un sistema de chat universitario", *Investigación y Desarrollo en TIC*, vol. 7, no. 2, pp. 67-73, 2016.

Artículo resultado de formación para la investigación

*Estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas.

** *Tutor*, Profesor e investigador del grupo Gestión de la Innovación y el Emprendimiento.

I. INTRODUCCIÓN

Al plantear el tema de la inteligencia artificial para el público en general, una de las primeras cosas que viene a la mente son historias sobre robots. Pero las historias de las creaciones del hombre que se levantan contra él no son nuevas. De hecho, la palabra robot fue utilizado por primera vez en 1920, por Karel Capek en su obra *RUR* [2]

En aquel entonces, la palabra robot no se refirió a los autómatas mecanizados que se acostumbra hoy en día, sino que simplemente humanoides científicamente. De hecho, los expertos AI hoy en día están aún investigando un proceso llamado aprendizaje profundo, que tiene la intención de llevar a cabo la inteligencia artificial de la ciencia ficción y en la vida real.

El aprendizaje profundo es una forma de aprendizaje automático que se orienta hacia el avance de la inteligencia computacional. En el aprendizaje de máquina, se expone un equipo poco a poco a los nuevos datos durante un período de tiempo y se enseña a hacer predicciones basadas en esos datos. Luego, los desarrolladores se remontan en el software y hacen ajustes a los parámetros con el fin de mejorar la calidad de la predicción.

Figura 1. El aprendizaje de máquinas es un mercado con mucho futuro



El aprendizaje profundo, sin embargo, utiliza la exposición repetida a múltiples conjuntos de datos, típicamente imágenes o fragmentos de sonido, con el fin de identificar los clasificadores claves. El ordenador presenta una predicción basada en los clasificadores y los desarrolladores proporcionan retroalimentación, ya sea

confirmando la predicción o proporcionando una corrección. Es un proceso muy similar al aprendizaje humano y, de hecho, el aprendizaje profundo intenta activamente imitar una mente humana mediante el uso de sistemas mencionados redes neuronales artificiales.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La educación superior es de alguna forma la última etapa del proceso de aprendizaje, donde este proceso se da mayoritariamente en las universidades del mundo. Cada universidad tiene su propia metodología y maneras de evaluar a cada estudiante para al final certificar que esa persona tiene conocimiento profundo acerca de un tema. Por tanto, los estudiantes universitarios deben someterse a la metodología que maneja cada universidad y una de esas metodologías es el sistema de evaluación. Por lo general las universidades manejan un sistema de evaluación de tres exámenes por cada semestre, donde se estipulan unas fechas para presentar estos exámenes.

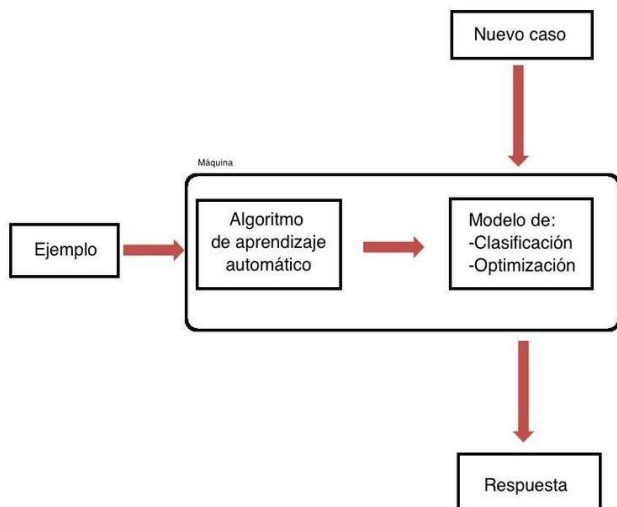
Éstas fechas son publicadas por cada universidad en su portal web, pero muchos de los estudiantes desconocen en donde pueden encontrar esta información, por tanto, deben dirigirse a personas superiores para que le suministren este tipo de información y muchos de esos estudiantes no lo hacen ya que no cuentan con el tiempo disponible para esto.

III. ESTADO DEL ARTE

El aprendizaje automático es una rama de la Inteligencia Artificial que se dedica al estudio de los agentes/programas que aprenden o evolucionan basados en su experiencia. Aplicaciones como Diagnósticos médicos, motores de búsqueda y servicios de análisis predictivo en la nube, aprendizaje robótico, análisis de mercado de valores y la minería de datos son algunos de los usos que tiene el *deep learning* en la actualidad.

Hoy en día el aprendizaje automático está más que nunca al alcance de cualquier programador. Para experimentar con estos servicios se ubican plataformas como *IBM Watson Developer Cloud*, *Amazon Machine Learning*, *Azure Machine Learning*, *TensorFlow* o *BigML*. Hoy muchas empresas como Apple, Google, Facebook, Microsoft, IBM, Amazon también lo usan.

Figura 2. Funcionamiento del aprendizaje automático



Los diferentes algoritmos de aprendizaje automático se agrupan en una taxonomía en función de la salida de los mismos. El *deep learning* funciona con diversos algoritmos entre los cuales se mencionan:

A. Aprendizaje supervisado

El algoritmo produce una función que establece una correspondencia entre las entradas y las salidas deseadas del sistema. Un ejemplo de este tipo de algoritmo es el problema de clasificación [3], donde el sistema de aprendizaje trata de etiquetar (clasificar) una serie de vectores utilizando una entre varias categorías (clases). La base de conocimiento del sistema está formada por ejemplos de etiquetados anteriores. Este tipo de aprendizaje puede llegar a ser muy útil en problemas de investigación biológica, biología computacional y bioinformática.

B. Aprendizaje no supervisado

Todo el proceso de modelado se lleva a cabo sobre un conjunto de ejemplos formado tan sólo por entradas al sistema. No se tiene información sobre las categorías de esos ejemplos. Por lo tanto, en este caso, el sistema tiene que ser capaz de reconocer patrones para poder etiquetar las nuevas entradas [4].

C. Aprendizaje semi-supervisado

Este tipo de algoritmos combinan los dos algoritmos anteriores para poder clasificar de manera adecuada. Se tiene en cuenta los datos marcados y los no marcados [5].

D. Aprendizaje por refuerzos

El algoritmo aprende observando el mundo que le rodea. Su información de entrada es el *feedback* o retroalimentación que obtiene del mundo exterior como respuesta a sus acciones. Por lo tanto, el sistema aprende a base de ensayo-error [6].

E. Traducciones

Similar al aprendizaje supervisado, pero no construye de forma explícita una función. Trata de predecir las categorías de los futuros ejemplos basándose en los ejemplos de entrada, sus respectivas categorías y los ejemplos nuevos al sistema [7].

F. Aprendizaje multi-tarea

Métodos de aprendizaje que usan conocimiento previamente aprendido por el sistema de cara a enfrentarse a problemas parecidos a los ya vistos [8].

El análisis computacional y de rendimiento de los algoritmos de aprendizaje automático es una rama de la estadística conocida como teoría computacional del aprendizaje.

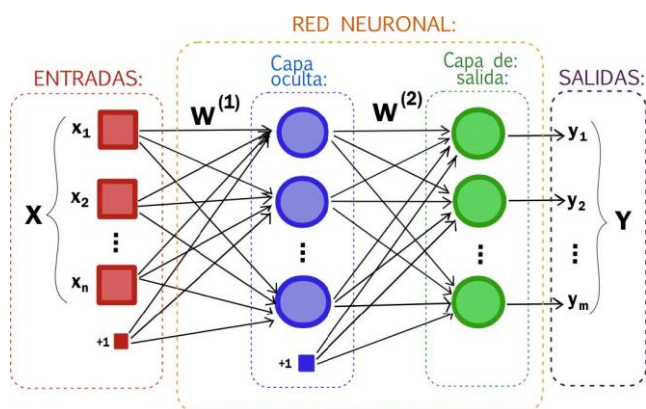
El aprendizaje automático las personas lo llevan a cabo de manera automática ya que es un proceso tan sencillo para que en ocasiones no se cae en cuenta de cómo se realiza y todo lo que implica. Desde que se hace hasta que mueren, los seres humanos llevan a cabo diferentes procesos, entre ellos se encuentra el del aprendizaje por medio del cual son adquiridos conocimientos y se desarrollan habilidades para analizar y evaluar a través de métodos y técnicas, así como también por medio de la experiencia propia [9].

Sin embargo, a las máquinas hay que indicarles cómo aprender ya que, si no se logra que una máquina sea capaz de desarrollar sus habilidades, el proceso de aprendizaje no se estará llevando a cabo, sino que solo será una secuencia repetitiva. También se debe tener en cuenta que el tener conocimiento o el hecho de realizar bien el proceso de aprendizaje automático no implica que se sepa utilizar, es preciso saber aplicarlo en las actividades cotidianas, y un buen aprendizaje también implica saber cómo y cuándo utilizar los conocimientos [10].

Para llevar a cabo un buen aprendizaje es necesario considerar todos los factores que a este le rodean, como la sociedad, la economía, la ciudad, el ambiente, el lugar, etc. Por lo tanto, es necesario empezar a tomar diversas

medidas para lograr un aprendizaje adecuado, y obtener una automatización adecuada del aprendizaje. Así, lo primero que se debe tener en cuenta es el concepto de conocimiento, que es el entendimiento de un determinado tema o materia en el cual tú puedas dar tu opinión o punto de vista, así como responder a ciertas interrogantes que puedan surgir de dicho tema o materia [11].

Figura 3. Google y el desarrollo de redes neuronales



Las grandes empresas tecnológicas están apostando por el desarrollo y la mejora de algoritmos de reconocimiento de voces, imágenes y textos [12]. Google desarrolló con éxito redes neuronales que reconocen voces en teléfonos *Android* e imágenes en *Google Plus*. Facebook usa el *deep learning* para orientar los anuncios e identificar rostros y objetos en fotos y vídeos [13]; Microsoft lo hace en proyectos de reconocimiento de voz; y Baidu, el gran buscador chino, decidió abrir en 2013 un gran centro de investigación de *deep learning* en Silicon Valley, a 10 kilómetros del Campus de Google en *Mountain View*.

Además, la compañía de *Mountain View* contrató en 2013 a uno de los mayores especialistas mundiales del aprendizaje automático, Geoffrey Hinton, que en la década de los 80 investigó el desarrollo de computadoras capaces de funcionar como el cerebro humano gracias a la combinación de patrones de datos. Hoy es responsable del proyecto de Google *The Knowledge Graph* (el gráfico del conocimiento) [14].

Figura 4. Facebook como uno de los pioneros en *deep learning*



Otro gran jugador del aprendizaje profundo es Facebook y su baza (humana) es Yann LeCun, profesor del Instituto Courant de Ciencias Matemáticas de la Universidad de Nueva York y experto en *machine learning* [15].

Es una de las pocas personas capaces en el mundo de desarrollar un algoritmo desde cero. Él fue el creador de la primera versión de error *back propagation* [16]. un algoritmo de aprendizaje supervisado para entrenar redes neuronales artificiales [17].

Sus investigaciones en el campo del entendimiento de imágenes y el reconocimiento de voz es lo que llevó a Mark Zuckerberg a contratarlo para su laboratorio de Inteligencia Artificial. Como el mismo LeCun ha reconocido en alguna entrevista, la idea es conseguir un algoritmo que sea capaz de entender el contenido que sus usuarios suben a internet [18], pero cuando se habla de entender, es hacerlo como lo haría un ser humano.

En España también existen empresas que aplican los conocimientos de *deep learning* como Sherpa, una empresa que ha diseñado un sistema que combina funciones de buscador, asistente personal y modelo predictivo. Y todo pensado para dispositivos móviles. Es una de las competencias internacionales de los dos grandes asistentes del mercado: Siri de Apple para dispositivos *iOS* y *Google Now* para móviles Android.

Su aplicación comienza a ser imprescindible en una realidad social y tecnológica donde el aumento de datos no cesa, y se pierden en el camino la posibilidad de analizarlos rigurosamente y extraer variables de estudio realmente

útiles y válidas para aplicar en un ámbito determinado, En el entorno financiero, donde en el caso de CaixaBank se manejan datos de 4,9 millones de clientes en banca online y 2,9 millones de banca móvil, mejorar en los análisis ayudará a mejorar la velocidad de procesamiento de las operaciones o en la detección y control de fraude [19].

Asimismo, tal y como ocurre con los asistentes personales popularizados por Google, Microsoft o Apple, el aprendizaje profundo en el sector financiero puede aportar a las entidades un conocimiento mucho mayor de los clientes que les permita ofrecer soluciones más personalizadas [20]. Así, por ejemplo, se pueden ofertar inversiones que convengan según el perfil de gasto o ahorro concreto de cada individuo.

Figura 5. IBM Watson se implementa en los diferentes campos para mejor asesoramiento



Esta colaboración no es la única que la entidad está llevando a cabo para mejorar en inteligencia artificial y computación cognitiva [21]. Recientemente también se anunció que IBM Watson, el sistema de inteligencia artificial de IBM capaz de responder preguntas en lenguaje natural, también sería utilizado e implementado en distintas aplicaciones y servicios para potenciar el asesoramiento de los clientes en comercio exterior [22]. Permitiendo identificar los potenciales con los que cuenta el componente tecnológico en la gestión de organizaciones e inteligencia de negocios [23].

IV. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Desarrollar una aplicación que permita resolver inquietudes concretas suministradas por usuarios.

B. Objetivos específicos

- Aplicar componentes de la inteligencia artificial como el aprendizaje profundo.
- Agilizar el proceso administrativo de las universidades.
- Brindar una forma más rápida y efectiva en resolver cualquier duda por parte del usuario (estudiante, docente etc.).
- Adaptar las gestiones administrativas de las universidades a la tecnología.

V. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de este sistema se enfocará en la obtención de los siguientes beneficios: acceso a la información desde cualquier lugar, información de foros, cátedras y actividades en los diferentes teatros de la universidad, información de horario de los parciales como salón, sede y bloque, información veraz y oportuna sobre las diferentes áreas, carreras de la universidad y por ende estudiantes y profesores mejor informados.

VI. CONCLUSIONES

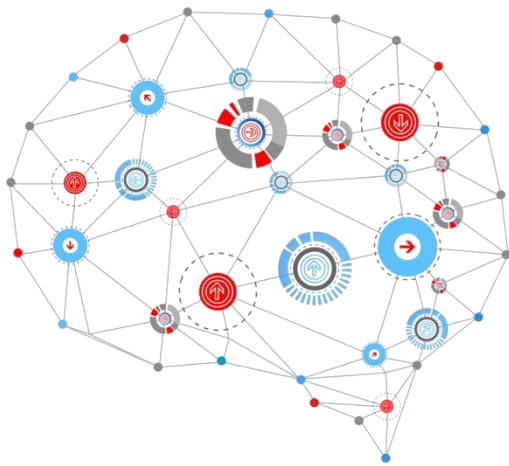
Cien mil millones de neuronas con cientos de billones de conexiones. El cerebro humano es una máquina casi perfecta. Hoy en día, después de un enorme avance tecnológico durante décadas, no existe una máquina que alcance este nivel de desarrollo. Gigantes como Google o Facebook llevan años trabajando para conseguir un futuro con una verdadera Inteligencia Artificial: ¿se imaginan un superordenador con conciencia y sentimientos propios del ser humano?

Existen varios teóricos de la singularidad tecnológica que ya han puesto fecha al momento en el que las máquinas serán capaces de tener comportamientos puramente humanos. Vernor Vinge, el escritor que popularizó el término en los 80 con su obra *La guerra de la paz*, sitúa este hito en 2030. Raymond Kurzweil, escritor y científico experto en Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, marca este momento en 2045. Y Stuart Armstrong, miembro del Future of Humanity Institute de la Universidad de Oxford, estableció en la Cumbre de la Singularidad de 2012 una estimación sobre 2040. Un horizonte temporal de 15 o 30 años.

Lo cierto es que, aunque Vinge, Kurzweil y Armstrong son eminencias en el campo de la Inteligencia Artificial, es posible que lo que todos entienden como una máquina 'humana' tarde algo más de 15 o 30 años. Aun así, existen

investigaciones y startups en el campo del aprendizaje automático y el aprendizaje profundo que están marcando el camino de ese futuro.

Figura 6. Aprendizaje cognitivo de las maquinas



El *deep learning* es la utilización de algoritmos para hacer representaciones abstractas de información y facilitar el aprendizaje automático (*machine learning*). Esto permite que una máquina, a partir de esos patrones de datos, sea capaz de reconocer el habla, el movimiento, una señal o una imagen. No es una línea de trabajo nueva, pero hace años el coste de este tipo de investigaciones era muy elevado. Hoy es más económico y muchas empresas activan la inversión.

Sea como fuere, parece que el '*deep learning*' ha venido para quedarse. Es posible que dentro de nada se cree la costumbre de pedir al móvil que se programe una cita o haga una foto, a que la cuenta personal de Facebook reconozca las caras del círculo de amigos o a que en la aplicación Whatsapp aparezcan mensajes publicitarios relacionados con las palabras que se suelen escribir, o incluso, por qué no, a tener una conversación con el sistema operativo.

"Si el trabajo en *deep learning* sigue avanzando a esta velocidad, es posible que un futuro no serás capas de saber si un artículo como éste lo escribió una persona... o ¡una máquina!"

VII. REFERENCIAS

[1] J. Howard. "The business impact of deep learning". *Proceedings of the 19th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, Chicago, Illinois, USA, 2013.

[2] A. Bicchi, "Of Robots, Humans, Bodies and Intelligence: Body Languages for Human Robot Interaction". *Proceedings of the Tenth Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, Portland, Oregon, USA, 2015.

[3] C. Bucilu, R. Caruana & A. Niculescu-Mizil "Model compression". *Proceedings of the 12th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, Philadelphia, USA, 2006.

[4] D. Kazakov & A. R. Shahid. "Unsupervised construction of a multilingual WordNet from parallel corpora". *Proceedings of the Workshop on Natural Language Processing Methods and Corpora in Translation, Lexicography, and Language Learning*, Borovets, Bulgaria, 2009.

[5] L. Zheng, S. Wang, Y. Liu, & C. H. Lee. "Information theoretic regularization for semi-supervised boosting". *Proceedings of the 15th ACM SIGKDD International Conference On Knowledge Discovery and Data Mining*, Paris, France, 2009.

[6] A. Wilson, A. Fern, & P. Tadepalli, "Bayesian role discovery for multi-agent reinforcement learning". *Proceedings of the 9th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems*, Toronto, Canada, 2010.

[7] C. K. Tyrann & J. F. George, "The implementation of expert systems: a survey of successful implementations"; *SIGMIS Database*, vol. 24, no. 1, pp. 5-15, 1993.

[8] Q. Xu, S. J. Pan, H. H. Xue & Q. Yang. "Multitask Learning for Protein Subcellular Location Prediction". *IEEE/ACM Trans. Comput. Biol. Bioinformatics*, vol. 8, no. 3, pp. 748-759, 2011.

[9] J. Lee, J. Kwon, & H. Kim. "Reducing distraction of smartwatch users with deep learning". *Proceedings of the 18th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services Adjunct*, Florence, Italy, 2016.

[10] W. Deng, Q. Zheng, & L. Chen "Real-Time Collaborative Filtering Using Extreme Learning Machine". *Proceedings of the 2009 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology*, 2009.

[11] N. D. Lane, S. Bhattacharya, P. Georgiev, C. Forlivesi, & F. Kawsar. "Demo: Accelerated Deep Learning Inference for

- Embedded and Wearable Devices using DeepX". *Proceedings of the 14th Annual International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services Companion*, Singapore, Singapore, 2016.
- [12] Y. Minami, K. Shikano, O. Yoshioka, S. Takahashi, T. Yamada, & S. Furui. "A large-vocabulary continuous speech recognition algorithm and its application to a multi-modal telephone directory assistance system". *Proceedings of the workshop on Human Language Technology*, Plainsboro, NJ, 1994.
- [13] M. D. Marsico, M. Nappi, & D. Riccio. "Measuring sample distortions in face recognition". *Proceedings of the 2nd ACM workshop on Multimedia in forensics, security and intelligence*, Firenze, Italy, 2010.
- [14] G. E. Hinton, "A better way to learn features: technical perspective"; *Commun. ACM*, vol. 54, no. 10, pp. 94-94, 2011.
- [15] H. Barrigas, D. Barrigas, M. Barata, P. Furtado & J. Bernardino, "Overview of Facebook scalable architecture" *Proceedings of the International Conference on Information Systems and Design of Communication*, Lisbon, Portugal, 2014.
- [16] J. Parra, L. Trujillo, & P. Melin, "Backpropagation learning with a (1+1) ES". *Proceedings of the 12th annual conference companion on Genetic and evolutionary computation*, Portland, Oregon, USA, 2010.
- [17] W. Choi et al "Hybrid network-on-chip architectures for accelerating deep learning kernels on heterogeneous manycore platforms". *Proceedings of the International Conference on Compilers, Architectures and Synthesis for Embedded Systems*, Pittsburgh, Pennsylvania, 2016.
- [18] J. Goncalves, V. Kostakos, & J. Venkatanathan, "Narrowcasting in social media: effects and perceptions". *Proceedings of the 2013 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining*, Niagara, Ontario, Canada, 2013.
- [19] Z. Zhang, F. Massegli, R. Jain, and A. D. Bimbo, "KDD/MDM 2006: The KDD Multimedia Data Mining workshop report,"; *SIGKDD Explor. Newsl.*, vol. 8, no. 2, pp. 92-95, 2006.
- [20] W. W. Zadrozny, S. Gallagher, W. Shalaby, & A. Avadhani, "Simulating IBM Watson in the Classroom,". *Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, Kansas City, Missouri, USA, 2015.
- [21] G. Banavar. "Watson and the Era of Cognitive Computing". *SIGARCH Comput. Archit. News*, vol. 43, no. 1, pp. 413-413, 2015.
- [22] O. Temam. "The rebirth of neural networks,". *SIGARCH Comput. Archit. News*, vol. 38, no. 3, pp. 349-349, 2010.
- [23] A. Vilorio & W. Quintero. "Gestión SAT río manzanares". *Investigación e Innovación en Ingenierías*, vol. 4, no. 2, pp. 128-135, 2016. <https://doi.org/10.17081/invinno.4.2.2493>