

# CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, Y SU PERTINENCIA EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO

**Autores:** Marlon Navia Mendoza, Jéssica Morales Carrillo, Luis Cedeño Valarezo.

## RESUMEN

La presente propuesta plantea definir la pertinencia de Ciencias de la Computación en el desarrollo agropecuario, con el fin de adaptar los procesos curriculares hacia un modelo formativo innovador. Para la ejecución fue necesario aplicar la metodología bibliográfica, en la fundamentación del proceso de desarrollo curricular; así mismo fue necesario el método inductivo-deductivo, mismo que permitió conocer, mediante la encuesta, la realidad en la que se desempeñan los actuales profesionales de la carrera de Informática. La propuesta se definió a partir de las tensiones encontradas en el área de Ciencia de la Computación aplicada al sector agropecuario, en base a estas se identificaron los núcleos problémicos: ¿Qué fundamentos y herramientas básicas?, ¿Qué procesos, herramientas y estructuras?, ¿Con qué métodos? y ¿Qué innovaciones?; posteriormente se plantearon redes de aprendizaje y proyectos integradores de saberes, con los cuales se pretende disminuir el efecto de los problemas planteados e intervenir positivamente en las tensiones encontradas. Finalmente se puede decir que las Ciencias de la Computación son aplicables y se relacionan con otras disciplinas, entre ellas la agricultura y la ganadería, por lo que los proyectos planteados en ésta propuesta, la hacen pertinente, principalmente en el área en que ejerce su acción la ESPAM – MFL.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo del sector agropecuario, en Ecuador, está claramente diferenciado, no por la calidad de sus productos, sino, por la manera de llevar a cabo los procesos, y se evidencia de manera significativa por la forma de hacer marketing, realizar ventas, compras; el hacer producción de manera general ha implicado que el uso de la tecnología juegue un papel preponderante.

La idea de la relación entre las tecnologías computacionales y sector agropecuario

no es nueva. Li y Zhao (2010) expresan que la aplicación de tecnologías de información en este sector es cada vez más importante. Muchos países buscan “informatizar” la agricultura para hacerla más eficiente, manejando sus aspectos de forma científica con el fin de obtener mayores beneficios con costos más bajos. Estos autores hacen una recopilación de proyectos, expuestos en un congreso, como por ejemplo modelos de simulación y sistemas de soporte de decisiones para la producción agrícola, pruebas de calidad de los productos agrícolas, la trazabilidad y la tecnología de comercio electrónico, entre otros.

La Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López, de manera visionaria, planteó la creación de la Carrera de Informática, en el año 2003, manteniendo de esta forma la armonía entre las propuestas curriculares que estaban vigentes (Agrícola, Pecuaria, Agroindustrias y Medio Ambiente), y las exigencias que demandaba (y demanda) el entorno productivo.

La educación superior, no sólo pretende ser pertinente con las necesidades del entorno, es necesario, además, mantener y plantear propuestas curriculares innovadoras en pos de mantener la calidad de los resultados de aprendizaje. Ante ello y en coherencia con las exigencias de la LOES (Asamblea Nacional, 2010), y el Reglamento de Régimen Académico (CES, 2013), se inició con el rediseño de la Carrera de Informática, planteando como propuesta la Carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación, cuyo objetivo general es la formación de profesionales que aporten con soluciones integrales a los problemas sociales regionales y nacionales, vinculados a su disciplina y dentro de equipos multidisciplinarios, que apliquen normativas de calidad y actúen con responsabilidad social, económica, ambiental y ética.

La Carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación de la ESPAM MFL, cuenta con una sólida institucionalidad, lo que permite asumir éstos retos con pertinencia y pertenencia, teniendo como meta la mejora continua, garantizando la continuidad de una educación de calidad, lo que conlleva a que los y las jóvenes participen con igualdad de oportunidades en la demanda laboral que exige el conocimiento de tecnologías innovadoras, el Plan Nacional del Buen Vivir y los cambios planteados en la Matriz Productiva.

## **DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE PROYECTOS PERTINENTES**

Para el desarrollo del proceso de Rediseño, se siguió el diseño y guía planteado por (Larrea 2014), que propone, como tareas principales entre otras, las siguientes:

- Definición de Pertinencia.
- Tensiones y Núcleos problémicos.
- Proyectos Integradores de Saberes.

A continuación se detallan cada una de estas etapas.

### **Definición de la Pertinencia de la Carrera de Acuerdo a Políticas Nacionales**

Por una parte las Ciencias de la Computación tienen una relación prácticamente transversal con otras áreas de conocimiento, desde aquellas relacionadas con las ciencias de la vida, hasta las que tratan aspectos económicos, pasando por aquellas conexas con la producción e innovación tecnológica en múltiples campos y disciplinas (Tedre, 2006). Por otro lado, el enfoque de la ESPAM MFL está orientado al desarrollo agropecuario, principalmente de la región y consecuentemente del país, en sus diferentes ámbitos, desde la producción hasta el procesamiento, así como los aspectos relacionados al mismo, como la parte administrativa o ambiental.

Para definir los aspectos de pertinencia de la Carrera de Ciencias de la Computación de la ESPAM-MFL se tomó en cuenta el Plan Nacional del Buen Vivir PNBV (SENPLADES, 2013), y la propuesta de Cambio de la Matriz Productiva (SENPLADES, 2012). Todos estos aspectos en concordancia con lo que dicta el Modelo Educativo de la universidad respecto a este punto.

Del PNBV se determinó la pertinencia en los siguientes objetivos:

- Objetivo 10. Impulsar la transformación de la matriz productiva
  - 10.2 Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales
  - 10.4 Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y

sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero

- Objetivo 11. Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica
  - 11.5 Impulsar la industria química, farmacéutica y alimentaria, a través del uso soberano, estratégico y sustentable de la biodiversidad
    - Fomentar la investigación en biotecnología en el país con el fortalecimiento de institutos de investigación y universidades.

Respecto a la Matriz Productiva, se tomaron en cuenta los ejes 2 y 3 de la propuesta. El eje dos implica la incorporación de tecnología, como medio de agregación de valor, a los procesos productivos; mientras que el eje tres trata la sustitución progresiva de las tecnologías importadas por tecnologías generadas localmente (SENPLADES, 2012).

En esta primera parte esto se determinó que la carrera puede tener pertinencia en el área de influencia de la ESPAM MFL, esto es el sector agropecuario, de acuerdo a lo revisado en el PNBV y el cambio en la Matriz Productiva.

### **Tensiones y Núcleos problemáticos de la profesión para la Carrera**

Las destrezas en ciencias de la computación incluye cuatro áreas básicas: pensamiento algorítmico, representación, programación, y diseño. Estas destrezas permiten modelar procesos (desde un punto de vista matemático), analizar el funcionamiento de los mismos, plantear la optimización o automatización de los mismos, y crear sistemas y/o aplicaciones computacionales (Denning, 1999).

Basándose en esto, se han identificado cinco problemas de la realidad (tensiones) relacionadas a la profesión y que pueden ser cubiertos desde esta propuesta:

1. Necesidad, a nivel de organizaciones, de herramientas que permitan lograr la automatización y/u optimización de procesos para mejorar sus operaciones: No sólo para procesar información, sino también procedimientos y técnicas (algoritmos) más eficientes que permitan obtener mejores resultados. Esto se

aplica además de al área administrativa y de servicios, también al sector productivo y de innovación. En el caso del sector productivo agropecuario, a pesar de que a nivel mundial se han realizado múltiples investigaciones e innovaciones tecnológicas que han beneficiado a este sector; en el país aún no se han dado las condiciones para este tipo de avances.

2. Inadecuada definición de los requerimientos y funcionalidades de los sistemas de cómputo, tanto para procesar información como para automatizar procesos: Esto sucede por una incorrecta o ninguna aplicación de los métodos existentes para el desarrollo y mejoramiento de los sistemas computacionales.
3. Confiabilidad y seguridad en lo que respecta a la implementación y funcionamiento de sistemas computacionales: Es necesario mejorar las técnicas y métodos aplicados en este campo, ya que cada día se encuentran nuevas vulnerabilidades y formas de explotarlas. Este aspecto debe tomarse en cuenta durante todo el ciclo de vida de los sistemas y aplicaciones.
4. Desaprovechamiento de las capacidades de herramientas multiplataforma: Sólo en Ecuador, de acuerdo a las estadísticas de SENATEL (SUPERTEL, 2015), hasta diciembre de 2014 habían 13 millones de usuarios de internet a nivel nacional, que representan el 82.5% de la población ecuatoriana. Esto implica que internet se ha vuelto una gran plataforma de acceso que puede ser mejor explotada en el país, ya que las aplicaciones y sistemas basados en web pueden ser utilizados por un universo mayor de usuarios.
5. Poca capacidad de gestión e iniciativa de emprendimiento, provocado principalmente por la falta de experiencia al momento de terminar sus estudios: De acuerdo a encuestas realizadas a los graduados de la actual carrera, más del 50% se dedica a actividades totalmente relacionadas a la profesión, pero principalmente en funciones de apoyo dentro de organizaciones o a la enseñanza. Es necesario mejorar la estructura curricular, de tal manera que se aporte significativamente a los objetivos planteados en el PNBV 2013-2017 y al cambio en la Matriz Productiva.

Una vez analizadas las tensiones, se definieron los núcleos problémicos que

servirán de base para el planteamiento de los proyectos y su pertinencia. Estos núcleos están formulados como preguntas, y las respuestas a las mismas serán el eje de los proyectos. Los núcleos son los siguientes:

➤ *¿Qué procesos, herramientas y estructuras?*

Abarca los métodos y procedimientos básicos para resolver problemas desde el punto de vista matemático, así como el modelado de esquemas de sistemas que permitan implementar estas soluciones. También crear programas que apliquen técnicas propias de las ciencias de la computación. Todo esto empleando los procedimientos y herramientas adecuadas para cada uno de las fases que forman parte del proceso en total.

➤ *¿Con qué métodos?*

Se enfoca en los métodos propios de la profesión, tanto a nivel de las metodologías propias de desarrollo, orientadas a la creación de sistemas expertos; así como las de análisis de funcionamiento y auditoría de los sistemas que le competen, haciendo énfasis en la seguridad de los mismos.

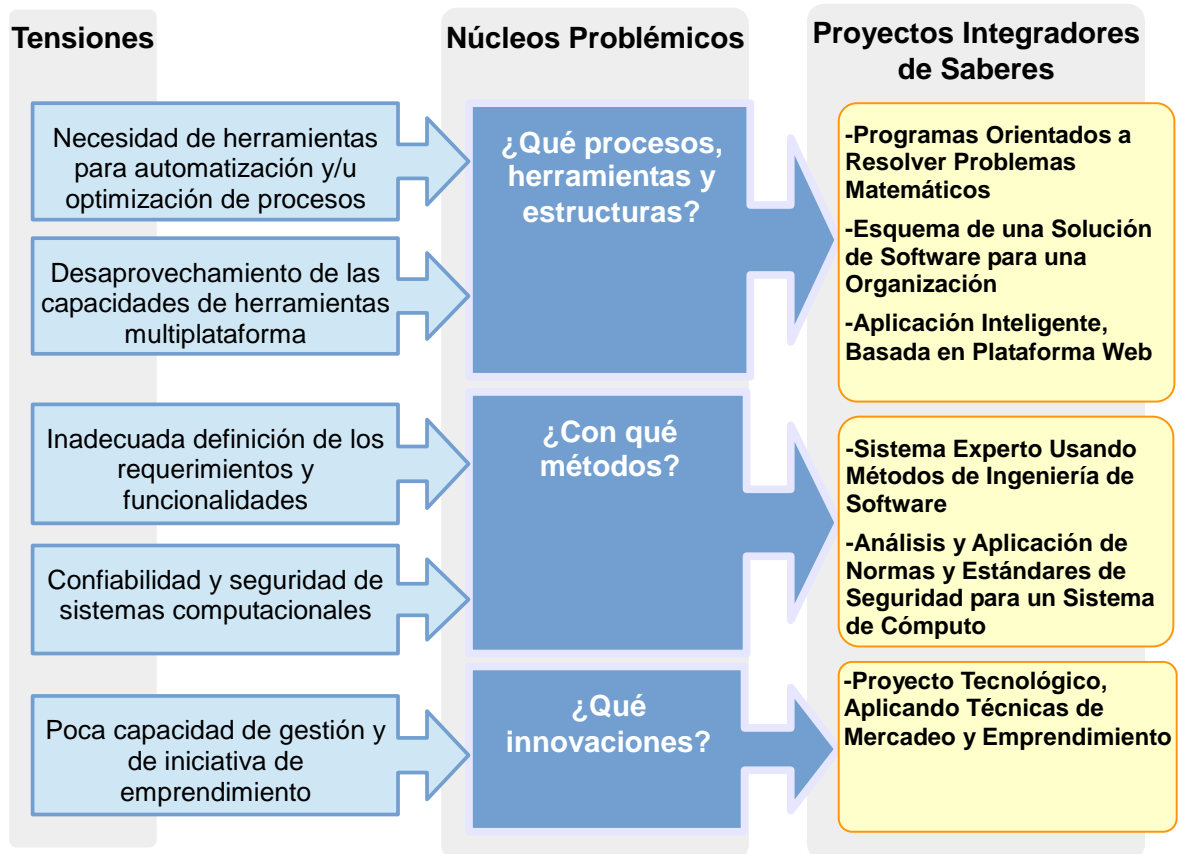
➤ *¿Qué innovaciones?*

Implica una conexión más profunda entre lo aprendido, la práctica y la realidad de la profesión; facilitando su integración profesional al entorno local y nacional. Se busca consolidar la formación profesional del estudiante, habilitándolo para la creación de proyectos que incluyan aspectos de emprendimiento, así como los técnicos propios de las ciencias de la computación, sin dejar de lado el aspecto ético-profesional.

Con los núcleos como base, y tomando en cuenta los aspectos de pertinencia del apartado anterior, se plantean los proyectos en el siguiente punto

### **Proyectos Integradores de Saberes**

La Figura 1 muestra el esquema resumido del proceso de Planteamiento de los Proyectos con enfoque de integración, delimitado por etapas y con la secuencia propia de cada parte.



**Figura 1:** Esquema del Proceso de Planteamiento de los Proyectos

La currícula de la Carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación en la ESPAM MFL, plantea una serie de proyectos integradores de saberes a partir de la unidad profesional, ya que de acuerdo a lo observado a través de los años de carreras afines a la informática se ha determinado que el estudiante de ingeniería requiere un determinado conocimiento en ciencias básicas, las mismas que se desarrollan en la unidad básica y pretenden preparar al futuro profesional para enfrentar el resto de su formación con altas probabilidades de éxito. La unidad básica comprende los tres primeros niveles y no incluye proyecto integrador de saberes, sino que se circunscriben a redes de aprendizajes.

En la unidad profesional sirven de eje dos núcleos problémicos: *¿Qué procesos, herramientas y estructuras?*, y *¿Con qué métodos?* El primero de ellos que se origina a su vez en dos tensiones: La necesidad de herramientas para automatización y/u optimización de procesos, y el desaprovechamiento de las capacidades de herramientas multiplataforma. El segundo por su parte, se origina en las tensiones: La inadecuada definición de los requerimientos y funcionalidades, y las dificultades en confiabilidad y seguridad de sistemas computacionales.

En esta unidad se interrelacionan las bases tecnológicas con las metodologías propias del desarrollo de la profesión, enfocadas a la solución de los problemas que le competen, como la automatización o generación de sistemas de cómputo adecuados, así como el análisis de funcionamiento de los mismos.

El núcleo problémico *¿Qué procesos, herramientas y estructuras?* se interviene del cuarto al sexto nivel, en él se abordan contenidos que permiten, en primer lugar, manejar y resolver problemas matemáticos y de tratamiento de datos de forma adecuada, su proyecto integrador es: **Programas Orientados a Resolver Problemas Matemáticos**. En segundo lugar, modelar esquemas de soluciones de sistemas de cómputo con el proyecto integrador **Esquema de una Solución de Software para una Organización: Aplicación de Técnicas y Herramientas de Modelado**. En tercer lugar, crear programas que apliquen técnicas propias de las ciencias de la computación, con su proyecto integrador **Creación de una Aplicación Inteligente, Basada en Plataforma Web, Enfocada a los Itinerarios**. Todo esto empleando los procedimientos y herramientas adecuadas para cada uno de las fases que forman parte del proceso en total, enfocándose principalmente a su aplicación en el sector agropecuario.

En el núcleo problémico *¿Con qué métodos?* se actúa en el séptimo y octavo nivel, la currícula se enfoca en sentar los métodos propios de la profesión, tanto a nivel de las metodologías de desarrollo, orientadas a la creación de sistemas expertos; así como las de análisis de funcionamiento y auditoría de los sistemas que le competen, principalmente en la seguridad de los mismos. Los proyectos integradores son: **Desarrollo de un Sistema Experto usando Métodos de Ingeniería de Software, Aplicado a los Itinerarios**, y, **Análisis y Aplicación de Normas y Estándares de Seguridad para un Sistema de Cómputo, de Forma Teórico-Práctica**, respectivamente.

La unidad de titulación se estructura a partir del núcleo problémico *¿Qué innovaciones?*, lo que permiten una conexión más profunda entre lo aprendido, la práctica y la realidad de la profesión; facilitando su integración profesional al entorno local y nacional. El proyecto integrador **Elaboración de un Proyecto Tecnológico, Aplicando Técnicas de Mercadeo y Emprendimiento**, consolida la formación de futuro profesional en Ciencias de la Computación, habilitándolo para la creación de proyectos que incluyan aspectos de emprendimiento, así como los técnicos propios



de su carrera, sin dejar de lado el aspecto deontológico, lo que influirá positivamente en el área donde ejerza su trabajo.

## **CONCLUSIONES**

En este trabajo se presenta la propuesta de Proyectos Integradores de Saberes en Ciencias de la Computación enfocados principalmente a ser aplicados en el sector agropecuario, como parte del rediseño curricular de esta carrera en la ESPAM MFL.

La relación y aplicabilidad de las Ciencias de la Computación con otras disciplinas, incluyendo la agricultura y la ganadería, es evidente y muy importante. Propuestas de proyectos computacionales aplicados a este campo, como las elaboradas por Li y Yu (2011), no son nuevas y permiten obtener beneficios y desarrollo en esta área.

Los proyectos presentados son totalmente aplicables al sector agropecuario en sus diferentes ámbitos, desde la computación matemática de cálculos relacionados con varios de sus procesos, hasta la generación de modelos que permitan simular esquemas que se quieran aplicar en el área, pasando por la automatización y optimización de la industrialización de sus productos, o la creación de sistemas para manejar y procesar la información que se genere con el fin de tomar decisiones pertinentes.

## REFERENCIAS

- Asamblea Nacional, 2010. Ley Orgánica de Educación Superior. Registro Oficial No. 298 del 12 de octubre de 2010.
- CES (Consejo de Educación Superior), 2013. Reglamento de Régimen Académico. Resolución RPC-SE-13-No.051-2013.
- Denning, P.J., 1999. Computer Science: the Discipline. Encyclopedia of Computer Science, (July 1999), pp.66–75.
- Larrea, E., 2014. El Currículo de la Educación Superior desde la Complejidad Sistémica.
- Li, D. & Zhao, C., 2010. Computer and Computing Technologies in Agriculture III. In *Third IFIP TC 12 International Conference*. Springer.
- Li, N. & Yu, N., 2011. The distinctive construction and course system of the Computer Science and Technology discipline at agriculture and forestry colleges. *2011 International Conference on Control, Automation and Systems Engineering, CASE 2011*, pp.2–4.
- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo), 2012. Transformación de la Matriz Productiva. , p.32.
- \_\_\_\_\_, 2013. Plan Nacional de Desarrollo/Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017. Disponible en: <http://www.buenvivir.gob.ec/objetivo-3.-mejorar-la-calidad-de-vida-de-la-poblacion>.
- SUPERTEL (Superintendencia de Telecomunicaciones), 2015. Boletín Estadístico Infraestructura del Sector Internet Enero 2015. En línea (formato [XSLX]). Consultado mayo de 2015. Disponible en <http://www.supertel.gob.ec>.
- Tedre, M., 2006. The Development of Computer Science, UNIVERSITY OF JOENSUU, COMPUTER SCIENCE, DISSERTATIONS XIV.