

# Noticias del Departamento de Ingeniería de Sistemas



## Novedades

**Nuevo Doctor dirigido en el Departamento!**

**Nuevos Becarios EVC-CIN!!**

**Felicitaciones a Carolina y LÍam!**

**Programa de Movilidad Federal**

**Felicitaciones a Ricardo!**

Conozcamos un poco más la tesis por la que soy Doctor en Ciencias de la Computación

por MATÍAS POL'LA

### Análisis Automático de Modelos de Variabilidad: El Proceso SeVaTax

Una línea de productos software provee de una plataforma común flexible, de manera que permita adaptarse a las diferentes necesidades de productos dentro de un rango de requerimientos establecido. Dicha flexibilidad se logra mediante la identificación, definición y posterior configuración de lo que se conoce como *Variabilidad*. Los modelos de variabilidad, como cualquier otro artefacto software, están sujetos a un proceso de análisis para detectar y (posiblemente) resolver errores e incompatibilidades. Esto lleva a la existencia de un proceso de *análisis de variabilidad*, que presta especial atención al momento de definición y uso de la variabilidad.

Existen hoy día, propuestas que presentan diferentes métodos y/o he-

rramientas para realizar un análisis automatizado de la variabilidad. Sin embargo, muchas de ellas se enfocan en sólo un tipo de modelo como entrada y/o sólo disponen de algunos escenarios de validación para controlar. A su vez, muy pocas proponen correcciones o identifican exactamente dónde se encuentran las anomalías o inconsistencias en los modelos. Entonces, se hace necesario mejorar este proceso de validación y su soporte, evaluando el rendimiento durante esa validación.

En este sentido, esta Tesis propone el proceso llamado SeVaTax, que toma como entrada modelos de variabilidad (uno o más), generando una representación formal que permite analizar un conjunto de escenarios de validación mayor y proporciona un nivel diferente de respuestas, incluso proponiendo algunas acciones específicas para corregir los modelos. Se proponen dieciocho escenarios de validación, que son experimentalmente validados desde dos puntos de vista: (1) la exactitud de los resultados en términos de los errores que SeVaTax permite identificar; y (2) el cubrimiento, que mues-

tra el grado en que el conjunto de escenarios está cubierto por otros enfoques con herramientas similares.

La tesis fue dirigida por la Dra. Agustina Buccela y co-dirigida por la Dra. Alejandra Cechich.

### Éxitos a Matías en su nueva etapa

Después de doctorarse el 01 de Junio, Matías decidió ampliar horizontes y seguir nuevos rumbos. Lamentamos ya no contar con su presencia en nuestra Facultad y le deseamos que el camino que recorra sea de satisfacciones personales y laborales, tanto como las que esperamos haya disfrutado entre nosotros!!

### Nuevos Becarios EVC-CIN

El 25 de Junio de 2021, se confirmó el otorgamiento de becas para iniciar en la investigación a:

**Carolina Ayelén Villegas**



Título del plan de trabajo: *Instanciación de la Arquitectura de Referencia en Big Data dentro del dominio hídrico*

El área de Big Data engloba una serie de actividades que permiten la recolección, organización y explotación de grandes volúmenes de datos. Dichos datos, debido a su masividad son difíciles de analizar manualmente requiriendo de metodologías y técnicas específicas para comprender comportamientos, realizar predicciones, y definir políticas que mejoren la toma de decisiones. Existen muchos dominios de aplicación los cuales poseen grandes cantidades de datos disponibles para ser analizados y de los cuales todavía hay pendiente un análisis más exhaustivo. En particular, el dominio hídrico es uno de ellos ya que existen datos recolectados por diferentes organismos sobre sus características, explotación y mediciones realizadas. Sin embargo, estos datos que son periódicamente recuperados, requieren de un análisis exhaustivo para definir futuras acciones a seguir, ya sea en cuanto a los aspectos sociales como económicos. Así, el objetivo de este plan de trabajo se centra en la instanciación de la arquitectura de referencia de Big Data (basada en el NIST volumen 6) que defina una estructura para la captura, procesamiento y análisis de datos organizada dentro del dominio hídrico. A su vez este plan contempla una implementación real de algunos componentes de la arquitectura de manera de validar el diseño planteado.

### Líam Osycka

Título del plan de trabajo: *Modelo Reusable para Predicción de Calidad de Recursos Hídricos mediante Análisis Intensivo en Datos (Big Data)*

El acelerado proceso de urbanización y construcción de las ciudades ha traído como consecuencia la contaminación del medio ambiente. Entendiendo que la capacidad de auto-

depuración de nuestros ríos y mares es limitada, se han comenzado a relevar variables que podrían ser afectadas por la actividad del hombre. Mediante estaciones de monitoreo, se pueden relevar parámetros del agua como pH; conductividad, temperatura, etc. Esta propuesta de trabajo se centra en la elaboración de modelos reusables de predicción de calidad de recursos naturales. Se explorarán las características de dominio de recursos hídricos (ríos, lagos, arroyos, mares), así como las características de similitud de los requerimientos de análisis de datos. A partir de ello, se elaborará un modelo que indique aspectos en común de los distintos tipos de análisis, a fin de mejorar la explotación de datos intensivos (Big Data) en la predicción sobre la calidad del recurso hídrico. Este plan propone definir indicadores de similitud y reusabilidad basados en una instanciación del modelo propuesto. Indicadores e instanciación serán validados experimentalmente mediante requerimientos y datos recolectados en diversas fuentes, tanto a nivel nacional como regional.

### Programa de Intercambio Federal

El Programa de Intercambio Federal, busca promover el intercambio cultural y académico entre las provincias argentinas y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, alentando a los estudiantes universitarios de grado a realizar un intercambio académico en otra provincia y promoviendo los intercambios de grado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La propuesta se realiza de manera conjunta entre Universidades públicas y privadas de la República Argentina y la Gerencia Operativa de Vinculación Universitaria Internacional, de la Subsecretaría de Relaciones Internacionales e Institucionales del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (GCABA), en el marco del programa Estudio en BA.

Dentro de ese programa, nuestra carrera de Licenciatura en Sistemas de Información fue elegida para participar. Respondiendo a la convocatoria, los estudiantes pudieron postularse para cursar en Universidades de GCABA; y en particular uno de ellos, Ricardo Bauch, fue seleccionado para cursar virtualmente tres asignaturas en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) durante el segundo semestre 2021. *¡Felicitaciones Ricardo!*

### Competitividad Digital

*¡No más filas esperando para pagar en las cajas de un supermercado!!*



Amazon acaba de incorporar tecnología "Just Walk Out" en su más reciente supermercado (grocery store) en Seattle. Es un mercado real, diseñado para que el servicio sea similar a la manera tradicional, pero incluyendo carritos de compras inteligentes... y virtuales!

Esta tecnología "sin cajeros", usa un conjunto de cámaras y sensores para registrar lo que las personas sacan de un estante (o retornan) a medida que se mueven por el local. Los clientes escanean sus teléfonos al entrar y simplemente "se van" después de cargar su canasto o carrito. Con esta tecnología se avanza un poco más hacia la digitalización, ya que prescinde de los carritos inteligentes físicos (smart grocery carts) que detectan y registran automáticamente los ítems que se colocan dentro de él y los reflejan en un display digital. De todas maneras, Amazon continuará ofreciendo esta alternativa en

<sup>1</sup><https://www.amazon.com/fmc/m/20190651?almBrandId=QW1hem9uIEZYXNo>



otros almacenes (Amazon Fresh stores<sup>1</sup>), ya que es una tecnología que no requiere sensores o cámaras especializadas en todo el local, aunque el tamaño de los carritos hace que sólo sean adecuados para locales pequeños o medianos.



Amazon vende su tecnología Amazon Go<sup>2</sup> a otros comercios; aunque, por supuesto, hay otros competidores desarrollando su propia tecnología “sin cajeros”. Microsoft y Kroger, actualmente prueban un sistema que deja a los compradores escanear ítems mediante sus celulares a medida que compran, para acelerar el pago en las cajas<sup>3</sup>. Se proyecta que el mercado global para carritos de compra inteligente crezca a más de 3 billones de dólares en 2025, considerando que fue de 737 millones de dólares el último año, de acuerdo a un reporte de Research and Markets<sup>4</sup>.

Es interesante saber que Amazon (sede Seattle) continúa invirtiendo en el mercado de alimentos, con varios conceptos como Amazon Go, Amazon Fresh pickup, Amazon Fresh delivery, Whole Foods delivery, and Prime Now delivery. El último mes, ha renombrado la marca Amazon Go Grocery a sólo Amazon Fresh.

Si te interesa el tema, puedes acceder a información sobre supermercados inteligentes no sólo en Amazon! Por ejemplo, en BizTech Magazine<sup>5</sup>, o incluso innovaciones sugeridas desde la organización Green Peace<sup>6</sup>.

## Mesa del Arquitecto

¿Cómo modelamos la arquitectura del negocio?

“La arquitectura del negocio representa vistas multidimensionales de: capacidades, cadena de valor, información y estructura organizacional; así como las relaciones entre esas vistas y estrategias, productos, políticas, iniciativas y participantes”.



El valor de la arquitectura de negocios es proveer una representación abstracta de la empresa y del ecosistema de negocios en el que opera. Por ello, entrega valor al ser un marco analítico y un medio de comunicación para traducir estrategias en acciones. El marco también mejora la capacidad de la empresa para realizar cambios que transformen, para moverse en medio de la complejidad, reducir el riesgo y aplicar tecnología más efectivamente.

Un aspecto fundamental de la arquitectura de negocios es que representa un ecosistema de negocios, lo que significa que la empresa no empieza o termina en sus límites. Un ecosistema de negocios se define como “una o más entidades legales, en todo o parte, que existen como una comunidad integrada de individuos y activos, o agregaciones de ellos, que interactúan de manera cohesiva con un propósito o misión común.” El enfoque de ecosistema holístico asegura que la arquitectura de negocios pueda y deba representar a clientes, socios y participantes externos; a perspectivas de la cadena de valor que algunas veces, existen fuera de la vista del personal de la empresa; a capacidades contratadas; y a entregas de valor desde un punto de vista multidimensional.

La siguiente figura muestra estas abstracciones como dominios de negocios, dentro de la arquitectura de negocios.

Los dominios en la figura están relacionados de diversas maneras. Por ejemplo, un negocio se divide en unidades de negocios, cada una de las cuales tiene ciertas capacidades que permiten que existan distintos estados en la cadena de valor y requieren cierta información. La organización, las capacidades, la cadena de valor y la información se consideran dominios *centrales*, representados en el círculo interior de la figura, porque son estables comparados con otros aspectos del negocio. Por ejemplo, hace 100 años una compañía de seguros tenía capacidades similares a lo que se hace hoy día: Gestión de Clientes, Gestión de Pólizas y Gestión de Reclamos. Las capacidades existían sin automatización, y todavía hoy existen usando información similar a la de entonces (Cliente, Póliza o Reclamo).

Los dominios extendidos en la figura, mostrados en el anillo exterior, describen aspectos de negocios que cambian más frecuentemente y extienden la arquitectura de diversas maneras. Por ejemplo, los participantes (como clientes, socios de negocios y otros participantes internos) se necesitan para saber quién recibe el valor del negocio y quién participa generándolo. Esas categorías podrían haber existido antes; sin embargo, sus participantes han cambiado. Algo similar sucede con los productos a ser entregados, con las estrategias o las políticas.

<sup>2</sup><https://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=20931388011>

<sup>3</sup><https://www.cnet.com/home/kitchen-and-household/smart-grocery-carts-are-coming-to-change-the-way-we-shop/>

<sup>4</sup><https://www.researchandmarkets.com/>

<sup>5</sup><https://biztechmagazine.com/article/2020/04/smart-supermarkets-how-iot-shaping-future-retail-perfcon>

<sup>6</sup><https://www.greenpeace.org/static/planet4-canada-stateless/2019/11/105a74a7-smart-supermarket-english-final.pdf>



Estas categorías, una vez establecidas para un negocio, tienen la capacidad de absorber y representar una gran cantidad de perspectivas de negocios. Entonces, *¿cómo las modelamos?* La Guía *Business Architecture Body of Knowledge® (BIZBOK®)*<sup>7</sup> aborda este tema. Esta guía provee un marco estándar para arquitectos e individuos que quieran usar una arquitectura de negocios, resumiendo buenas prácticas recolectadas de diversas empresas y de la experiencia de arquitectos de negocios. Por ejemplo, las relaciones entre los dominios, representados a través de varios “planos”, proveen la base para una arquitectura robusta pero flexible, que agregue transparencia al abordar las distintas necesidades de negocios. Cada plano representa una vista del negocio, permitiendo una variedad de perspectivas.

También podrías ver el framework TOGAF®, particularmente sus conceptos que comprenden la parte de arquitectura de negocios y que están detallados en el framework de contenidos arquitectónicos (Architecture Content Framework), parte del metamodelo de contenidos. Esos conceptos dan soporte a la fase B (Arquitectura de negocios) del método TOGAF®<sup>8</sup>.

Si te interesa el tema, puedes continuar la lectura con las referencias provistas (tanto BIZBOK® como TOGAF®), además de con numerosa bibliografía en el tema<sup>9</sup>.

*¡Cuidado!* ¡No debería confundirse la arquitectura de negocios con *arquitectura empresarial!* Aunque ambas arquitecturas puedan alinearse, son dos disciplinas diferentes (aunque relacionadas). La arquitectura de

negocios representa *el negocio* independientemente de cualquier arquitectura que implique tecnología de la información (IT); mientras que la arquitectura empresarial provee un framework para arquitectura de negocios y arquitectura IT en conjunto.

Tampoco debería confundirse arquitectura de negocios con *modelo de negocios*, ya que este último describe las razones por las que una organización crea y entrega valor (económico, social u otras formas de valor). El proceso de modelado de negocios es parte de la estrategia de negocios y del diseño de estructuras organizacionales. Entonces, la esencia del modelo de negocios es que define la manera en que se entrega valor a los clientes, se atrae a los clientes para que estén dispuestos a pagar por ese valor y se convierten esos pagos en ganancias.

### ¿Sabías qué ...

... las supercomputadoras pueden ayudar en la investigación para encontrar materiales que transformen la energía solar en hidrógeno?

¡Usar energía solar para obtener hidrógeno más barato, podría ayudar a reemplazar combustibles a base de carbono y cambiar el mundo! Sin embargo, encontrar materiales que puedan ayudar en la producción de hidrógeno, de manera que su costo sea competitivo con respecto a otras fuentes, es un desafío importante.

¡Pero hay posibilidades! Un estudio reciente ha reportado que se pueden usar supercomputadoras para encontrar materiales que aceleren la separación de hidrógeno cuan-

do el agua es expuesta a la luz del sol, en un proceso llamado *fotocatálisis*. Este proceso sería lo suficientemente económico como para competir con el costo de combustibles tradicionales. Investigadores del Institute for Computational and Data Sciences (ICDS)<sup>10</sup> han usado un tipo de enfoque computacional llamado *filtrado de materiales de alto rendimiento* para reducir una lista de más de 70.000 componentes diferentes a sólo 6 candidatos prometedores para el proceso de fotocatalisis.

El workflow diseñado integra aspectos computacionales y experimentales, enfocando en óxidos – componentes químicos que contengan al menos un átomo de oxígeno – ya que ellos pueden sintetizarse en un tiempo razonable usando procesos estándar. Sin embargo, esto requiere de esfuerzos multidisciplinarios.

Desde el lado de la informática, usando machine learning, los especialistas han diseñado algoritmos para predecir posibles materiales fotocatalíticos, trabajando en colaboración con diversas instituciones para validar los resultados experimentales. Para el procesamiento se usó la supercomputadora de ICDS<sup>11</sup>.

Este trabajo es financiado por la National Science Foundation (NSF) y el HydroGEN Advanced Water Splitting Materials Consortium<sup>12</sup> del Departamento de Energía de los Estados Unidos.



<sup>7</sup><https://www.businessarchitectureguild.org/page/About>

<sup>8</sup><https://www.opengroup.org/togaf>

<sup>9</sup><https://www.amazon.com/Business-Architecture/s?k=Business+Architecture>

<sup>10</sup><http://www.icds.psu.edu/>

<sup>11</sup><https://www.icds.psu.edu/computing-services/>

<sup>12</sup><https://h2awsm.org/>

