

Observatorio Económico

N° 169 / Agosto 2022 / ISSN 0719-9597



Vuelta a la realidad económica después del Plebiscito

Comisión Nacional de Acreditación
CNA-Chile

5

AÑOS / ÁREAS

Docencia de Pregrado · Vinculación con el Medio
Gestión Institucional · Docencia de Postgrado
Investigación. Hasta diciembre 2024.

UNIVERSIDAD ACREDITADA

Mediante acuerdo del Consejo Nacional de Educación



**Matemáticas
para la
profesión**



**Ciencia de Datos,
Inteligencia Artificial, y sus
impactos sobre la sociedad**



Matemáticas para la profesión

Por: Mónica Soto, Doctora en Educación Matemática (c), Universidad de los Lagos. Académica FEN-UAH.



Vincular los ámbitos de la educación y el trabajo es una tarea compleja. La necesidad de dialogar entre ambos campos se sigue encontrando con perspectivas simplistas que a la mirada de Spinosa (2006) asocian el trabajo al empleo y la educación a las aulas, trivializando la relación entre la acción y la reflexión.

En el espacio de la formación matemática esta desvinculación presenta desafíos particulares; la enseñanza de la matemática en el aula universitaria para la vida laboral constituye una problemática aun no abordada a cabalidad (Arrieta y Díaz, 2015). Para algunos autores radica en una perspectiva epistemológica de las matemáticas de la enseñanza, que se ancla en lo puramente conceptual. Esto con-

curre con la imposibilidad de participar en su construcción y con la negación de la pluralidad epistemológica de las matemáticas e impide su cuestionamiento y su modificación (Gómez, Silva-Crocci, Cordero y Soto, 2012).

Diversos estudios evidencian que profesionales en sus desempeños laborales no reconocen las matemáticas que usan. Rivera (2005), Galicia (2014), Arrieta y Díaz (2015) advierten que profesionales en diferentes áreas no valoran la utilidad ni visualizan la conexión de los cursos matemáticos que aprobaron en sus carreras, con sus prácticas profesionales. Se constata una disociación entre las matemáticas de la formación y las matemáticas de la profesión. Enfrentar este desafío requiere de una inmersión en la profesión y sus saberes.

Formación para la profesión

Las transformaciones sociales de los últimos años implican una serie de desafíos para la formación profesional. Estudios realizados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2013); Pinos (2013); Guzmán (2017) OIT Cinterfor (2018) entre otros, respecto a las necesidades de cumplir con los constantes cambios de una sociedad globalizada, tecnológica, cambiante y exigente en todos los ámbitos sociales, enfatizan la configuración de una formación que dote a sus estudiantes de habilidades transversales de alfabetización digital, pensamiento complejo, pensamiento crítico, creatividad, comunicación, resolución de problemas y colaboración, entre otras.

Respecto a las habilidades asociadas a su área profesional la CEPAL, ya en los años 90 somete a la consideración de los gobiernos de la región, su propuesta de Transformación Productiva con Equidad (CEPAL-UNESCO, 1992) el cambio educacional aparece como un aspecto fundamental, ligado al protagonismo que se asigna al conocimiento en el paradigma productivo vigente y que se relaciona con la generación de una institucionalidad del conocimiento abierta a los requerimientos de la sociedad. Sus orientaciones, aún vigentes, plantean desafíos formativos específicos, relacionados con la adaptación a la proyectización del trabajo como lo indica la Organización internacional del trabajo (OIT/Cinterfor, 2018) a la toma de decisiones y autonomía en el quehacer de los profesionales, a la adaptación de insumos y procesos científico-tecnológicos diferenciados, al manejo de los aportes y limitaciones de los sistemas informáticos, al trato con el conocimiento que excede la información, e implica contraste, contextualización y orientación, por ende a los aprendizajes que manifiesten manejo de símbolos, dotación de significados y de sentidos. Tales requerimientos siguen vigentes transcurridos más de veinticinco años. Son exigencias a perfiles laborales que deben atender a la transformación de la actividad profesional, propia de una sociedad científico-tecnológica caracterizada por el cambio autoacelerado (Díaz, 2003).

Por otra parte, la Comisión Nacional de Productividad (CNP, 2018) recomienda que, desde un sistema de formación profesional, se potencien trayectorias formativo-laborales. Esta es una problemática compleja, porque los años de escolarización no garantizan un empleo, además factores vinculados con el capital social y cultural resultan, a veces, muy definitorios para la inserción laboral y educacional (Oyarzún & Irrazabal, 2003). Esta recomendación consiste en una mayor vinculación del currículum de formación con el sector productivo, incorporando formación práctica que certifique competencias adquiridas.

Más específicamente Companioni (2015) propone lograr que cada futuro profesional se encuentre en condiciones de utilizar conocimientos y habilidades adquiridos en la solución de problemas, que son parte de su actividad laboral, requiere vincular la enseñanza con los modos de actuación de la profesión, poniendo al educando en contacto con el objeto de su profesión desde los primeros años de la carrera. Por su parte Barato (2016) sostiene que la teoría no es antes que la

práctica sino más bien que esta se constituye como sistematización posterior de saberes, desarrollados en el hacer a la vez que posibilitados por esta actividad, estableciendo un rol crucial para las prácticas situadas (Lave y Wenger, 1991).

En particular los profesionales de la economía y la Administración deben estar capacitados para integrarse a equipos multidisciplinarios y desempeñarse eficazmente en diversos ámbitos de la gestión de la empresa, resolución de problemas y toma de decisiones.

Las matemáticas se estarían enseñando desvinculadas de los saberes de la profesión. Estudiantes de Ingeniería Civil señalan que estudian matemáticas porque son uno de los obstáculos necesarios de vencer para convertirse en profesionales (Díaz, 2003). Recae en ellos vincular y articular esos saberes y seleccionar unas herramientas matemáticas pertinentes al abordar su actividad profesional (Camarena, 2011). Arrieta y Díaz (2015) reportan que Ingenieros en Sistemas Computacionales en servicio, señalan no ocupar en



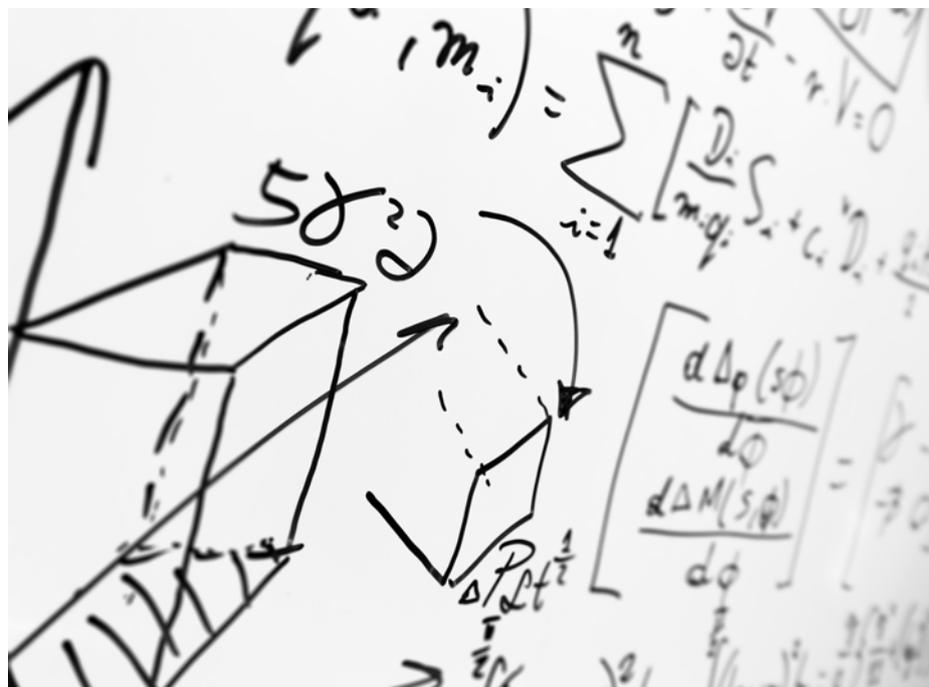
Diversos estudios evidencian que profesionales en sus desempeños laborales no reconocen las matemáticas que usan”



su vida profesional ecuaciones diferenciales, concluyendo que lo que se hace en el aula de ecuaciones diferenciales, no aportaría sentido al trabajo profesional de esos ingenieros. De un modo análogo, Galicia (2014) muestra que ingenieros bioquímicos en su contexto laboral no distinguen las matemáticas a las que recurren, en tanto que los estudiantes de esta ingeniería las reconocen y usan, pero a medida que avanzan en su formación, privilegian el uso de algoritmos por sobre su uso reflexivo. La autora entrevista a doce ingenieros bioquímicos que se desempeñan en la industria y los servicios: once manifestaron que solo usan operaciones aritméticas elementales en su actividad profesional; uno de ellos alude a una sobreabundancia de asignaturas matemáticas que no se necesitan en el trabajo; no obstante, señalan que, por tratarse de una ingeniería, es necesario cursarlas.

Del mismo modo en un estudio exploratorio sobre la importancia de las matemáticas en carreras de ingeniería civil, Iglesias y Alonso (2016) reportan que los estudiantes reconocen la importancia y aplicabilidad de las matemáticas a diversas esferas de la vida, e incluso a la solución de problemas de su profesión y de otras, pero se quejan la falta de contextualización con que se imparten dichos contenidos. Galicia, Arrieta y Díaz (2013) señalan que esta distancia da lugar a fenómenos didácticos como por ejemplo la búsqueda permanente de los estudiantes de la intencionalidad de lo que se aborda en el aula de matemáticas

Ante esta opacidad de las matemáticas en la actividad profesional Soto y Díaz (2016) preguntan a profesionales de las ramas de economía y administración pública si es que recurren a las matemáticas en su profesión. Aunque estos profesionales apelan a tablas en sus prácticas no las relacionan con algún saber matemático, estimando que sus tareas diarias son administrativas. No obstante, al confrontarles con un listado de matemáticas de la formación, señalan que recurren al interés compuesto para la fijación de precios de productos bancarios, mencionan al análisis marginal para determinar costos óptimos o al análisis de costo-utilidad para comparar



el costo de un producto o servicio respecto a su rédito. Es decir, las matemáticas se invisibilizan en sus prácticas profesionales no obstante jugar un rol esencial en su quehacer profesional.

Es necesario entonces realizar una inmersión en la profesión e interiorizarse de sus prácticas antes de construir un programa de formación matemática, los contenidos que el estudiante asimila en la asignatura deben aportar en su capacidad de razonamiento, abstracción, investigación y toma de decisiones, entre otras, pero además deberían contribuir directamente a la práctica de su profesión.

La separación de las matemáticas del aula con las matemáticas de la profesión, que ilustran las evidencias anteriores, puede disminuir si las prácticas en el aula de matemáticas contemplan tanto los procedimientos y los argumentos como las intenciones del área profesional correspondiente. De este modo se configura un puente entre las matemáticas que allí concurren, las del aula con las de la profesión. Los autores Arrieta (2003) Arrieta y Díaz (2015) Galicia, Landa y Cabrera (2017) entre otros, señalan a la modelación como una de las prácticas que favorecen esta concurrencia.

Modelación desde prácticas de comunidades profesionales

Esta perspectiva de modelación pondrá su foco en las prácticas de comunidades profesionales. Las prácticas, evocan el hacer mismo, recurrente y compartido por miembros de una comunidad, con aquellos elementos que los distinguen de miembros de otras comunidades. Dan cuenta de la trama compleja y dinámica, de las concurrencias del ejercicio de la práctica en un lugar, en un tiempo y en una comunidad

Esta aproximación observa que la modelación es una práctica recurrente, situada en diversas comunidades profesionales y no profesionales. En Arrieta (2003), el autor presenta a la modelación como una forma de intervenir en la realidad educativa del aula, ya que permite lograr que la clase de matemática sirva como espacio natural para el ejercicio de prácticas sociales de matematización, donde los estudiantes y su profesor participan en actividades compartidas en las que las construcciones ligadas al saber matemático desempeñan un papel fundamental y permiten a su vez, acercar la practica escolar a la realidad del estudiante. A partir de su investigación el autor plantea que la modelación permite construcción del conocimiento, la

que se devela en las interacciones del humano con su entorno y con los otros, en sus prácticas, en el empleo de sus capacidades, en las herramientas que usa, etc. Su investigación muestra, cómo estudiantes, en particular del área técnica, se apropian de lo lineal y lo cuadrático usándolo como herramienta para intervenir en sus comunidades.

Arrieta y Díaz (2015) plantean que la modelación desde un punto de vista socioepistemológico, corresponde a un proceso recurrente en nuestra sociedad; diferentes profesionales en sus áreas toman decisiones en relación con una entidad a partir de otra. Por ejemplo, el neurólogo estudia la figura de un electroencefalograma para determinar cambios en la actividad cerebral de un paciente e identificar trastornos convulsivos, epilepsias, Alzheimer, Parkinson, cambios anormales en la química corporal que afectan al cerebro, entre otros diagnósticos posibles. Un ingeniero en electrónica analiza la gráfica del osciloscopio para determinar el funcionamiento de un componente electrónico; no observa directamente las corrientes o las resistencias, pero puede tomar decisiones sobre ese componente eléctrico. Un ingeniero oceanográfico examina gráficas de trenes de olas para predecir mareas y sus rangos de afectación.

Una característica común de estas prácticas es que se toman decisiones en relación

con una entidad, a partir de otra, característica a la que Arrieta llama el acto de modelar (op. cit., 2003). Este elemento le permite distinguir a las prácticas de modelación de las que no lo son.

El neurólogo modela cuando analiza la salud del cerebro de un paciente a partir de una figura, el ingeniero en electrónica modela cuando lee la gráfica del osciloscopio para determinar si su componente es adecuado para los fines que lo diseñó. Este acto proporciona elementos para analizar la estructura de las prácticas de modelación, devela las fases que las componen, distinguiendo las necesarias y las suficientes, las intencionalidades de estas, y, en consecuencia, provee de un medio didáctico para caracterizar cuando alguien modela en el aula.

Las matemáticas toman el carácter de herramientas en estas prácticas de modelación. Su diversa índole provee de un amplio juego de herramientas. Entre ellas: ecuaciones o sistemas de ecuaciones algebraicas y/o diferenciales, gráficas cartesianas, trayectorias, formas geométricas, datos organizados en tablas, descripciones verbales y elementos proporcionados por la tecnología (tablas de datos en hojas de cálculo, gráficas o imágenes desde un sensor o un osciloscopio) entre otros.

Reflexiones

La modelación desde un punto de vista socioepistemológico (Arrieta y Díaz, 2015) da luces para intervenir en el rol formativo de las matemáticas, en orden a favorecer la relación de las matemáticas de la formación con las matemáticas de la profesión. Se requieren diseños para que estudiantes y profesores participen en actividades compartidas, donde las construcciones ligadas al saber matemático se articulen con aspectos cruciales de la actividad profesional. Se conjetura que tales diseños de enseñanza funcionan como puentes entre las matemáticas de la formación y las matemáticas de la profesión, articulando ambos campos y propiciando un ingreso más profundo en el quehacer profesional.

Si en el aula de matemáticas el estudiante ejerce prácticas de modelación que evolucionan en el sentido de ampliar su complejidad y devienen en prácticas de modelación de comunidades de prácticas en las que ellos participen o en las que pretendan incorporarse, entonces estaremos ante un proceso de continuidad de prácticas, proceso que transita por formas articuladas de procedimientos, intenciones, argumentos y herramientas, aportando a superar el divorcio matemáticas de la formación versus matemáticas de prácticas profesionales. **OE**

Bibliografía

- Arrieta, J. (2003) *La modelación como proceso de matematización en el aula* (Tesis doctoral no publicada). Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN. México.
- Arrieta, J. y Díaz, L. (2015) *Una Perspectiva de la Modelación desde la Socioepistemología*. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 18 (1), 19-48 <http://relime.org/articulos/1801/201501a/index.html>
- Barato, J. (2016) *Trabajo, conocimiento y formación profesional*, OIT/Cinterfor, Uruguay. http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/trab_con_fp_jarbas_web_0.pdf
- Camarena, P. (2011) *La Matemática en el Contexto de las Ciencias y la modelación*. En CIAEM (Ed.), *Anais do XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática*. http://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2716/1178.
- Companioni, O. (2015) *El proceso de formación profesional desde un punto de vista complejo e histórico-cultural* *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación* Universidad de Costa Rica 15 (3), 1-23. <https://www.redalyc.org/pdf/447/4474347028.pdf>
- Díaz, L. (1999) *Concepciones en el aprendizaje del concepto de límite: Un estudio de casos*. (Tesis doctoral no publicada) Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Galicia, A. (2014) *Desplazamiento de la práctica de diluciones entre la comunidad de ingenieros bioquímicos y la escuela* (Tesis doctoral no publicada). Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- Gomez, K., Silva-Crocci, H., Cordero, F. y Soto, D. (2012) *Exclusión, opacidad y adherencia. Tres fenómenos del discurso matemático escolar*. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 27 1457-1464 <https://core.ac.uk/download/pdf/33252339.pdf>
- Lave, J. y Wenger, E. (1991) *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OIT/Cinterfor (2018) *Formación basada en proyectos para la formación profesional del futuro*. Nota N°5 Montevideo Uruguay. https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/Notas5_web.pdf.
- Rivera, M. (2005). *La algoritmia: una práctica social de las comunidades de ingenieros en sistemas computacionales* (Tesis de maestría no publicada). Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México.
- Soto, M y Díaz, L (2016) *Enseñanza Matemática con Modelación y su Impacto en el Desarrollo de Competencias de Estudiantes de Administración Pública y Ciencias*. Proyecto de investigación Interna Universidad Central de Chile
- Spínosa, M. (2006) *Los Saberes y el trabajo*. *Anales de la educación común*. *Educación y trabajo* 5, 163-173. <http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/revistacomponents/revista/archivos/anales/numero05/archivosparaimprimir/19.spinosa.pdf>
- UN. CEPAL (1992) *Social equity and changing production patterns: an integrated approach*. Serie: Libros de la CEPAL No.32252. LC/G.1701/Rev. 1-P.



Vuelta a la realidad económica después del Plebiscito

Carlos J. García, Ph.D. en Economía, University of California (LA), EE.UU. Académico FEN-UAH.



En los últimos meses, hubo una tendencia a culpar a la opción Apruebo de todo tipo de males, entre ellos la situación de la economía y por ende la amenaza de fin de mundo, incluyendo fuga de capitales tanto humanos como financieros. Un resultado obvio del triunfo de la opción del Rechazo en el plebiscito de salida es que el panorama económico en los próximos meses ya no se podrá achacar al posible triunfo del apruebo. Despejada la supuesta "incertidumbre" política, más ficticia que real, ahora solo queda la realidad económica: una recesión por factores externos y algo más.

En efecto, la economía está atravesando un severo shock de oferta, es decir, los pre-

cios de productos claves a nivel internacional experimentaron aumentos importantes con un efecto negativo en la actividad mundial. El traspaso de estos aumentos hacia la economía chilena fue brutal, registrándose una tasa de inflación por sobre el 10% y resintiéndose severamente a la economía: su velocidad de crecimiento ya es negativa. Ni los retiros de las AFP ni una política monetaria desbordada fueron la causa. Muy por el contrario, el precio del maíz, el trigo, la soya, el petróleo, gas natural, etc. han registrado precios elevadísimos en relación con los observados a los último cinco años.

Es importante mencionar que el petróleo y el gas natural no solo son energía sino también insumos directo de muchos otros

bienes como todo tipo de plásticos. Así, las materias primas plásticas son elaboradas por la industria petroquímica mediante el procesamiento industrial de derivados mayormente de petróleo, gas natural, y sal. Por tanto, aumento del petróleo y el gas natural presionan al alza al precio de muchos productos industriales que aparentemente parecieran ser de una naturaleza distinta al de estos dos commodities.

En efecto, el dato puntual de agosto indica que la inflación llegó a 14,1% en doce meses. Si uno desglosa los componentes del IPC, encontrará que buena parte de este índice es causado por aumentos del precio de la energía, alimentos o insumos para la vivienda, y mecanismos de indexación como es el arriendo de vivienda. Todos estos ítems alcanzan a explicar directamente 11 de los 14 puntos porcentuales del registro de agosto, es decir, la inflación que estamos observando es directamente de costos o porque ésta se está transmitiendo al resto de la economía.

Este último punto es importante de explicar, mucho de los contratos, por ejemplo, de arriendo y servicios básicos, se reajustan según la inflación pasada a través de la UF. Así, los aumentos en la UF, a su vez, se contabilizan en el IPC por una serie de servicios que fijan sus precios en base a la

“

Con todo, el escenario para el 2023 es más bien sombrío, el shock de oferta más las tasas altas del Banco Central deben llevar inevitablemente a la economía a una recesión el próximo año”

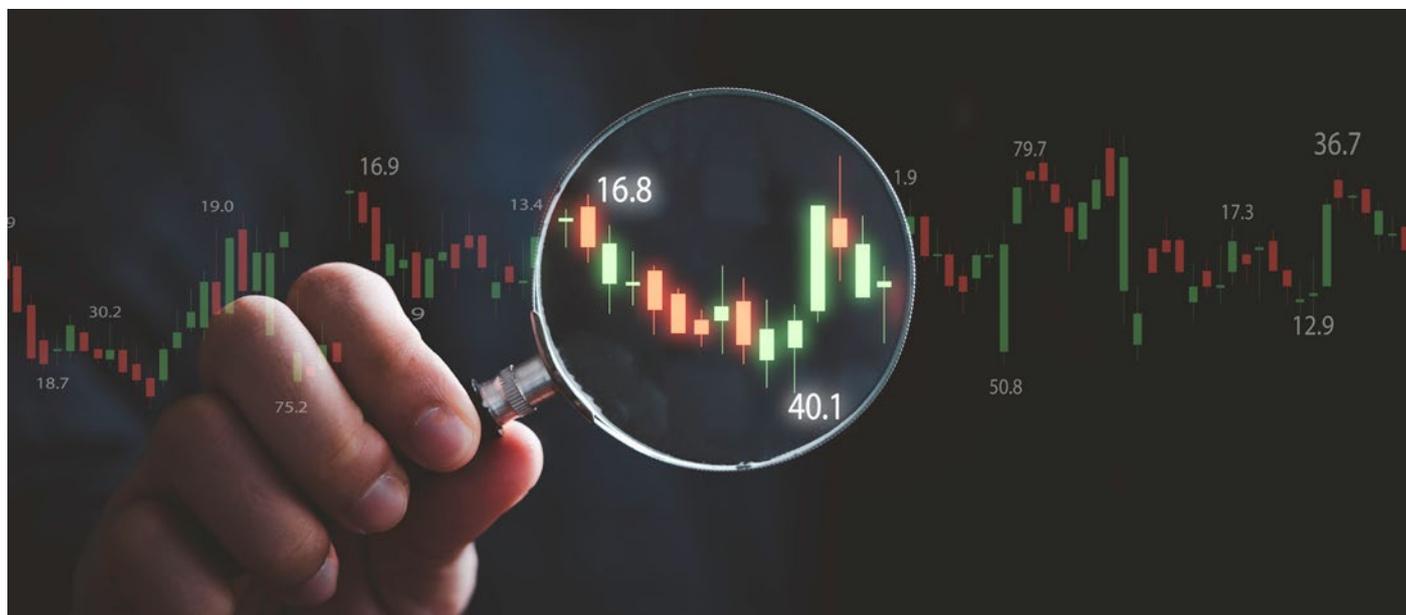
UF. Recordemos que la UF es un mecanismo de reajuste que busca proteger el precio de esos servicios de la inflación. No obstante, la cara “B” de la UF es que también tiende a perpetuar la inflación en el tiempo.

La respuesta del banco central ha sido mundial, literalmente. La TPM de 10,75 encabeza las listas, según el BIS esta tasa es varias veces mayor que en otras economías

pequeñas y abiertas: Australia, Canadá, Inglaterra, Israel, Indonesia, Nueva Zelandia, etc. Sin embargo, la inflación sigue siendo en todos estos países muy alta respecto a sus metas de inflación.

Este es otro punto importante y tiene que ver con la transitoriedad del shock de oferta que estamos experimentando. Si éste es transitorio, la medicina para tratar esta enfermedad es aumentar la tasa de interés, pero a los niveles de los países mencionados. En caso contrario, si el shock de oferta llegó para quedarse, la medicina es la de nuestro banco. La lógica es simple, suponga usted que tiene una herida en una pierna, si ésta es leve bastará con limpiar, desinfectar y tomar algún tipo de antibiótico. Pero si ésta, por ejemplo, dejó a su pierna muy mal trecha e irrecuperable, entonces necesitará de un tratamiento agresivo y no quedará más que asumir la nueva realidad.

Un tratamiento agresivo innecesario puede ser obviamente contra productivo. En términos económicos se les estaría aplicado un doble shock a la economía chilena: el de oferta, más la ofensiva del banco central. Sin duda, que una tasa excesivamente alta deprimirá el gasto y la inversión, con los consecuentes efectos sobre el empleo y los salarios reales en los próximos trimestres, en especial en la primera parte del 2023.



Esperemos que el doctor esta vez no esté equivocado como sí ocurrió en la crisis asiática de 1998 y que costó años de recuperación, especialmente en el empleo. Sin duda que el diagnóstico de nuestro banco central es arriesgado porque en muchos otros países la evaluación actual de la coyuntura económica indica que el shock sería más transitorio que permanente.

Uno de los elementos sobre la posible transitoriedad del shock de oferta es el invierno europeo. Sin duda que, con los actuales precios del gas natural y los cortes de este producto por parte de Rusia a Europa, se espera que se tomen decisiones sobre el futuro de la guerra en el continente europeo. En el escenario positivo, las presiones terminarán imponiendo la paz o negociaciones que permitirán quitar presión sobre los

mercados de commodities. En caso contrario, se incentivarán la inversión en energías renovables para reducir la dependencia que tiene Europa de Rusia. En ambos casos, debiéramos esperar menores presiones inflacionarias.

Con todo, el escenario para el 2023 es más bien sombrío, el shock de oferta más las tasas altas del Banco Central deben llevar inevitablemente a la economía a una recesión el próximo año. Un indicio es que los salarios reales están cayendo, es decir, el poder de comprar de los trabajadores formales es cada vez es menor y con esto se deteriorará el gasto en consumo. Por otro lado, las peores expectativas de los empresarios afectarán negativamente el gasto en inversión, que es el componente más volátil del gasto agregado total, que en parte será

contrarrestado por el nuevo plan de apoyo de la inversión del gobierno. Todo esto sin contabilizar el encarecimiento del crédito, bancario y no bancario, que afectará tanto el gasto en consumo como el de inversión.

En definitiva, los próximos meses serán de mucha tensión para la autoridad económica, porque el país enfrentará aún una alta inflación, pero ahora adicionando el elemento recesivo que trae consigo uno de los peores males de las sociedades modernas: el desempleo, con todas sus consecuencias: desesperanzas, inestabilidad política, inseguridad social, etc. La recuperación de la economía después de la pandemia terminó, ahora en adelante enfrentamos otro escenario no menos complejo, en que la autoridad y el país de debatirán entre la recesión y la inflación. **OE**





Ciencia de Datos, Inteligencia Artificial, y sus impactos sobre la sociedad

Par: *Fernando Crespo, Doctor en Ciencias de la Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Académico FEN-UAH; Tiago Alves Ferreira, Ph.D. en Finanzas, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile. Director Ingeniería en Control de Gestión, mención Ciencia de Datos, UAH; y Mónica Soto, Doctora en Educación Matemática (c), Universidad de los Lagos. Académica FEN-UAH.*



Al hablar de ciencia de datos nos referimos a macroprocesos que contienen una serie de subprocesos complejos, que buscan convertir los datos en patrones útiles para la toma de decisiones. Distintas herramientas de la Inteligencia Artificial son parte del arsenal disponible para este fin. La definición de la Ciencia de Datos deja abierta la descripción de las tareas a realizar, porque cada una de ellas es un arte en su ejecución más que la aplicación de técnicas específicas. Se requiere un amplio conocimiento de herramientas y técnicas para manipular datos, como conocimientos científicos, matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial (IBM, 2021).

Las Ciencia de Datos tiene repercusión cada vez más transversal en las decisiones que tomamos en nuestras vidas. Aplicacio-

nes como Google Map y Waze por ejemplo, nos ayudan a identificar rutas de un punto a otro, reduciendo los tiempos de desplazamiento. Un importante agregado es que estas aplicaciones son capaces de proveer y usar información en línea, dotada de la colaboración de todos los usuarios que la están usando simultáneamente.

En efecto, la información obtenida en línea en este tipo de aplicaciones permite, por ejemplo, mayor puntualidad en reuniones presenciales, además de entregar certeza y claridad en los tiempos de llegada. La posibilidad de activar la aplicación con antelación, considerando que se actualiza dinámicamente cada cierto tiempo, facilita decisiones de horario de salida y rutas a seguir, potenciado además beneficios colectivos asociados a la disminución del tránsito vehicular y el consumo de combustible.

Otro caso cotidiano son las aplicaciones que usan Inteligencia Artificial en textos, las que probablemente pasen desapercibidas. Cada vez que se escribe un correo electrónico o se envía un mensaje por WhatsApp, este tipo de aplicaciones entrega alternativas de posibles palabras que vienen a continuación del texto y/o se corrigen otras cuando están mal escritas. Tampoco se quedan atrás los traductores automáticos de textos en diferentes combinaciones de idiomas o la generación automática de subtítulos para videos,

puntos negativos potencialmente peligrosos, se encuentra asociado al uso ético de clasificación de imágenes, las que puede impactar el derecho a la privacidad de las personas y afectar en algunos casos a minorías étnicas.

Cuando los algoritmos son entrenados con patrones que poseen niveles de racismo estructural, estos tenderán a repetir esos patrones en sus pronósticos, lo que puede contribuir a perpetuar tendencias de desigualdad en la sociedad.

Dado que muchas de las repercusiones que ocurren probablemente se desconozcan en sus efectos, es crucial que se apoye la creación de entidades que nos ayuden ser más conscientes de las implicaciones del desarrollo de la Inteligencia Artificial. El uso más intenso de la ciencia de datos tendrá consecuencias, pero es imposible predecir cuáles serán todas esas consecuencias, por eso es importante la observación y cuestionamiento constante.

Los efectos en la sociedad serán condicionados, en gran medida, por la forma en que se produzca la integración entre los seres humanos y la tecnología desarrollada, principalmente si será en términos de colaboración o reemplazo (Brundage, 2015). Estos efectos e implicancias pueden ser variados, por ejemplo, si el enfoque es reemplazo, ello puede reducir la oferta laboral a corto plazo y transformarse en un riesgo para los trabajadores.

Estudios respecto a estas materias, mencionan efectos directos e indirectos en el mundo laboral. Dentro de los efectos directos se encuentran los puestos amenazados por la automatización los que oscilan, según diversas estimaciones, entre un 30% a 60% en diferentes países y realidades laborales (OIT, 2017). Los efectos indirectos, se encuentran asociados a la generación de bienes y servicios más baratos, incrementando el ingreso disponible o bien a la creación de nuevos puestos de trabajo, incluso de nuevos tipos de industrias actualmente des-

Cuando los algoritmos son entrenados con patrones que poseen niveles de racismo estructural, estos tenderán a repetir esos patrones en sus pronósticos, lo que puede contribuir a perpetuar tendencias de desigualdad en la sociedad”

con traducción a otros idiomas, lo que permite un mayor intercambio de información y conocimiento entre países y culturas.

La cantidad de herramientas derivadas del uso de datos o la implementación de algoritmos propios de la Inteligencia Artificial son cada vez más abundantes. Su impacto en la gestión de las organizaciones se evidencia, por ejemplo, en la utilización que vemos en aeropuertos donde se ocupa el reconocimiento facial para disminuir filas o en la realización de pronósticos que ayudan a las organizaciones a estimar sus presupuestos, el tamaño de pedidos, los efectos diversos sobre las ventas, entre otras estimaciones.

No obstante, los resultados positivos del uso de las ciencias de los datos, la mayor parte de las preocupaciones respecto a este uso en la sociedad proviene de los impactos negativos que podría provocar. Si analizamos por ejemplo el caso de correctores ortográficos, existe el peligro de generar un nivel de dependencia exagerada en los usuarios, al punto que sólo puedan escribir correctamente con el apoyo de estas herramientas. Otros

A raíz de experiencias negativas observadas por una de las investigadoras de Google, Timnit Gebru, se creó el Distributed Artificial Intelligence Research Institute (DAIR) con el objetivo de revisar la investigación, desarrollo y uso de la Inteligencia Artificial fuera de la influencia de las grandes empresas tecnológicas. Con esto, se busca observar de manera independiente lo que ocurre con la Inteligencia Artificial, propiciando que esta sea un aporte para fomentar la equidad y que sus desarrollos tecnológicos trabajen para las personas, bajo un umbral ético.



conocidas (Brundage, 2015). El impacto del uso de Inteligencia Artificial en la provisión de ciertos servicios y bienes puede potencialmente afectar a la calidad en segmentos como educación y ocio, pero a su vez también tiene el potencial de ayudar en la reducción de horas laborales, mejorando la productividad de los trabajadores.

La Inteligencia Artificial y la Ciencia de Datos producen efecto en el mercado laboral, en la educación, en el ocio, la salud y en los más diversos aspectos de nuestra vida humana. Si la repercusión promedio será positiva o negativa, dependerá en última instancia del diseño de la propuesta tecnológica, principalmente si el objetivo primordial será expandir o potenciar nuestras capacidades. Por esta razón se hace indispensable pensar en regulaciones de gobierno respecto de la inteligencia artificial como parte de una política pública, que busque hacer valer límites éticos que, si no son respetados, ponen en riesgo la libertad los ciudadanos.

Respecto a esto último, ya se están planteando propuestas novedosas, toda vez que se reconoce como inevitable la diversidad de impacto que tendrá en nuestras sociedades, en las familias y en el medio ambiente (AHEG, 2020). La UNESCO planteó un documento de recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial. La propuesta hace énfasis en la protección de datos, prohibición de marcadores sociales y vigilancia masiva, supervisando y evaluando los algoritmos. La propuesta fue aceptada en la ONU por los 193 países miembros, el 25 de noviembre de 2021.

Aspectos relevantes tienen relación con la promoción de la dignidad humana, que



no puede recibir menoscabo por uso de la Inteligencia Artificial. Desde este punto de vista, distintos países han discutido formas de regular su uso. En España, por ejemplo, está por comenzar el funcionamiento de la Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial, que tiene como uno de sus objetivos auditar algoritmos, con la finalidad de proteger a los ciudadanos de posibles peligros de vulneración de su seguridad física y de sus derechos fundamentales.

Como vemos, los efectos de estas materias aumentarán de manera exponencial en el futuro. Dependerá de múltiples iniciativas y esfuerzos traducir las ventajas de la Inteligencia Artificial y la Ciencia de Datos en oportunidades de mejora en todos los ámbitos en la vida de las personas. Frente a este gran desafío, las Universidades tienen la posibilidad de ejercer un rol protagónico. En primera instancia se hace necesario incorporar en diversas carreras la ciencia de datos a sus currículos, incluyendo, muchas

veces, asignaturas que tradicionalmente eran menos intensas en uso de elementos cuantitativos, pero que ahora se encuentran frente a una enorme cantidad de herramientas que permiten profundizar y ampliar sus campos de aplicaciones.

Este desafío implicaría también reformular toda una forma de enseñar, que trasciende la modificación no sólo en aspectos técnicos, sino que, además considerando la ética, la seguridad y el bienestar del ser humano como base fundamental. De esta forma podemos acercarnos a resultados ciertamente positivos y esperanzadores, mediante la promoción de futuros profesionales que tengan vastos conocimientos en el área, pero además clara consciencia de los impactos tanto positivos como negativos que se pueden generar a través de la Inteligencia Artificial. Estamos frente a un desarrollo que recién comienza a escribir su historia en el devenir humano. **OE**

Bibliografía

- Ad Hoc Expert Group (AHEG) for the Preparation of a Draft text of a Recommendation the Ethics of Artificial Intelligence UNESCO (2020). "Documento final: primera versión del proyecto de recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial". SHS/BIO/AHEG-AI/2020/4 REV.2, 7 de Septiembre de 2020. Disponible en https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373434_spa [Revisado Noviembre 2021].
- Brundage, M. (2015, April). Economic possibilities for our children: Artificial intelligence and the future of work, education, and leisure. In Workshops at the Twenty-Ninth AAAI Conference on Artificial Intelligence.
- IBM (2021). What is Data Science? Consultado en <https://www.ibm.com/cloud/learn/data-science-introduction> [Revisado Noviembre 2021].
- OIT (2017). Informe inicial para la Comisión Mundial sobre el Futuro del Trabajo. Consultado en https://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS_591504/lang-es/index.htm [Revisado Noviembre 2021].

PREGRADO

- Ingeniería Comercial
- Contador Público Auditor.
- Gestión de Información, Bibliotecología y Archivística.
- Bachillerato en Administración.

CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

- Ingeniería Comercial.
- Contador Público Auditor.
- Ingeniería en Control de Gestión, mención Ciencia de Datos.

POSTGRADOS

- Magíster en Economía.
- Magíster en Administración de Empresas, MBA, posibilidad de doble título con Fordham University.
- Magíster en Economía Aplicada a Políticas Públicas, doble grado con Fordham University.
- Magíster en Gestión de Personas en Organizaciones, dictado en conjunto con Facultad de Psicología UAH.

FORMACIÓN CONTINUA

Área de Personas y Organización

- Diplomado Gestión de Personas para el sector público.
- Diplomado Certificación en Coaching Organizacional.
- Diplomado Dirección y Gestión de Empresas.
- Diplomado Gestión de Personas.

Área Diálogo Social y Relaciones Laborales

- Diplomado Gestión Estratégica de las Relaciones Laborales.

Área Transformación Digital en las Organizaciones

- Diplomado Gestión para la Transformación Digital en el Estado de Chile.
- Diplomado en Gestión Documental Electrónica.

Área Ética, Derechos Humanos y Conducta Empresarial Responsable

- Diplomado Internacional Derechos Humanos y Empresas con OIT.
- Curso Discernimiento Ético en la Toma de Decisiones.

Área Contabilidad Tributaria, Financiera y Control de Gestión

- Diplomado en Gestión Tributaria.
- Diplomado en Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF-IFRS).

 Facultad de Economía y Negocios - Universidad Alberto Hurtado

 fen.uahurtado.cl

 Facultad de Economía y Negocios - Universidad Alberto Hurtado

 +569 7283 5667

 @facultadeconomiaynegocios

 FEN UAH

 @FEN_UAH

