

SELECCIÓN DE ESCRITOS SOBRE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

"INTELIGENCIA ARTIFICIAL: ALGUNOS ASPECTOS DE SU IMPACTO"

Centro de Estudios en Tecnologías Inteligentes (CETI)

SERIE CONTRIBUCIONES COMPILADAS N° 9



ANCBA 2024

Ferreri, Juan Carlos

Selección de escritos sobre Inteligencia Artificial : Inteligencia Artificial : algunos aspectos de su impacto / Juan Carlos Ferreri ; Compilación de Juan Carlos Ferreri. - 1a edición especial - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, 2024.

Libro digital, PDF/A

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-537-183-5

1. Inteligencia Artificial. I. Ferreri, Juan Carlos, comp. II. Título.

CDD 005

Fecha de catalogación: 11/2024

Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires

Av. Alvear 1711, 3º piso – 1014 Ciudad de Buenos Aires – Argentina

El presente trabajo se encuentra disponible sólo en versión electrónica

www.ciencias.org.ar

correo-e: info@ciencias.org.ar

ISBN 978-987-537-183-5

La publicación de los trabajos de los Académicos y disertantes invitados se realiza bajo el principio de libertad académica y no implica ningún grado de adhesión por parte de otros miembros de la Academia, ni de ésta como entidad colectiva, a las ideas o puntos de vista de los autores.

INDICE

<i>Presentación</i> Juan Carlos Ferreri	1
<i>Sistemas inteligentes y Manejo de Información desde el lenguaje</i> Daniela López De Luise	2
<i>Democracia e Inteligencia Artificial: Ventajas y Riesgos</i> Antonio A. Martino	12
<i>Metodología Inteligente para priorización de riesgos con el Método AHP y el Operador Neat-OWA</i> David Luis La Red Martínez Valeria Emilce Uribe	26
<i>Sobre los Autores</i>	83

INTELIGENCIA ARTIFICIAL: ALGUNOS ASPECTOS DE SU IMPACTO

PRESENTACIÓN

Juan Carlos Ferreri

El presente volumen es la compilación de trabajos relacionados con diversos aspectos de la Inteligencia Artificial y sus aplicaciones y que han sido presentados en diversas reuniones en la Academia. En lo posible se ha tratado de evitar redundancias, pero algunas son inevitables por el desarrollo de los razonamientos. El énfasis de este volumen es mayormente técnico. La cuestión ética asociada a las aplicaciones y a los desarrollos está otra vez analizada.

Es importante agradecer a los autores por sus contribuciones y a mis colaboradores, la Lic. Karina Líbano por su trabajo de edición y su permanente colaboración y al Prof. Juan Cejas por la coordinación y colaboración en las presentaciones remotas de algunas de las conferencias.

Resumen

Los sistemas inteligentes son herramientas poderosas que permiten la resolución de problemas en distintos ámbitos. También son el resultado y medio de estudio de los procesos complejos que suceden en la naturaleza. Desde la perspectiva del razonamiento lingüístico permiten ahondar en modelos de aproximación que permiten desglosar los procesos relacionados con el ejercicio del habla de manera directa e indirecta. Este capítulo expresa algunos basamentos compartidos en la comunidad y parte de la innovadora teoría ingresada hace unos pocos años por la autora en medios de divulgación científica nacionales e internacionales.

Abstract

Intelligent systems are powerful tools that allow problem solving in different areas. They are also the result and means of studying the complex processes that occur in nature. From the perspective of linguistic reasoning, they allow us to delve into approximation models that allow us to break down the processes related to the exercise of speaking in a direct and indirect way. This chapter expresses some foundations shared in the community and part of the innovative theory introduced a few years ago by the author in national and international scientific dissemination media.

Palabras Clave

Sistemas inteligentes, Razonamiento lingüístico, Modelo de razonamiento.

Introducción

Es diversa y múltiple la producción científica que modela la dinámica del habla patente en los actuales sistemas de traducción automática, los robots de software o asistentes virtuales, correctores empotrados en editores de texto, etc. Tal vez la regularidad implícita en todos ellos es un silencioso concepto subyacente: las expresiones del habla son comunicaciones de comportamiento sistemático. A partir de ello, los estudios existentes se apoyan en herramientas matemáticas, estadísticas y, más recientemente de tipo estocástico. Si bien es llamativa la calidad de los resultados, persiste un déficit muy complejo de compensar en los casos quede alta complejidad como aquellos donde lo contextual o el *locus* cognitivo comienzan a jugar en la semántica. Este capítulo incursiona en algunas soluciones planteadas, entre ellas la propuesta de la autora que conforma una serie de siete reglas agrupadas bajo el pintoresco nombre de “termodinámica del lenguaje”, que se complementan y describen una mecánica trascendente que podría explicar de manera razonable las deficiencias y posibilitan la instauración de ciertas herramientas útiles para resolverlas.

La problemática sin resolver

El desafío del razonamiento automático, como modelo de la praxis presentada por el cerebro en el desarrollo lingüístico, implica un escrutinio del lenguaje natural como producto del pensamiento. Esto lleva a que el sesgo comprendido en el primero se halle incorporado en el segundo, y por lo tanto existe el peligro de no poder aislarlo y describirlo adecuadamente. Afortunadamente acorde con Gentner [1], es posible resolver el dilema si se tiene una sistemática, suficientemente diversa y profusa colección de muestras que permitan compensar los efectos del sesgo.

¹ Doctora en Ciencias Informáticas, Computational Intelligence & Information Systems (CI²S Labs), Buenos Aires, Argentina, mdldl@ci2s.com.ar

El problema de los estudios científicos que siguen esta metodología, descrita como *image Stacking*, es que ésto resulta en trabajos demasiado extensos e interdisciplinarios que no son publicables en la maquinaria actual de las editoriales de primera línea. Como consecuencia la comunidad científica se pierde de muchos trabajos valiosos que podrían poner un pie en cuestiones tradicionalmente postergadas o irresolutas.

Más allá de ese importante sesgo editorial, es posible encontrar en la comunidad científica varios trabajos que han sobrevivido al restrictivo filtro mencionado, que dan cuenta de aspectos parciales del problema y de lo que implica su comprensión. A los fines de este trabajo y la teoría aquí parcialmente presentada como Termodinámica del lenguaje [2] caben mencionar las bases dialécticas, biológicas, praxis lingüística, teoría del caos, concepto de entropía análogo a la termodinámica, modelos matemáticos del lenguaje y modelos fractales. La **Fig. 1** muestra un esquema de las mismas.

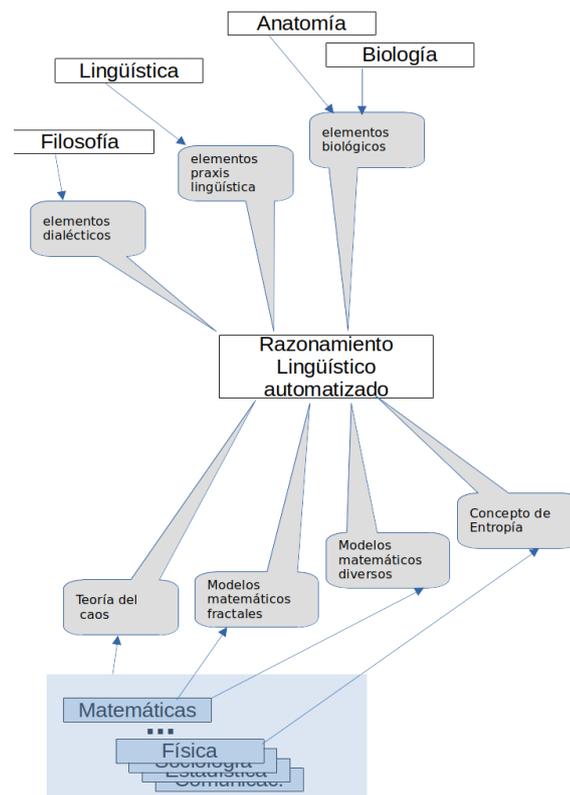


Figura 1. Bases para el modelado del razonamiento lingüístico

Más adelante se detallan los antecedentes en el área, un intento ligero de taxonomía respecto de teorías y técnicas generadas, y finalmente los fundamentos de la termodinámica del lenguaje.

Antecedentes

La premisa primordial de toda comunicación por medio de expresiones de la lengua es la temporalidad. Sin esta es imposible la correcta interpretación de las interacciones por encima de lo meramente morfosintáctico, y por lo tanto la información semántica subyacente permanece inexpugnable.

Sus bases formales más probablemente puedan centrarse en la teoría de Leibniz llamada PSR (Principle of Sufficient R) [3], donde postula que todo tiene una causa o razón. Pero es de rigor mencionar que no fue el primero en considerar esta perspectiva, pero sí uno de los más importantes mentores de su aplicación al análisis matemático.

En esencia, la idea describe a cada evento como consecuencia de otros eventos precedentes que suceden en condiciones específicas bajo las leyes de la naturaleza.

En el siglo XXVIII era la razón para el entendimiento de las ciencias físicas y su posicionamiento como ente racionalizador analítico de los fenómenos naturales. Por supuesto esto colisiona desde el inicio con las visiones basadas en el libre albedrío y casualidad. Actualmente no existe ninguna resolución al conflicto, y por lo tanto es imposible determinar cuál es la verdadera respuesta al devenir, por lo que se suele emplear las mismas como apoyo a las fácticas necesidades de las ciencias. Por caso en la ciencia de datos la causalidad es importante dado que el concepto subyace a las herramientas principales.

Pero en contraposición está el demonio Laplace, un ser hipotético, con capacidad de inferir ciertamente el pasado y futuro dadas todas las condiciones del evento presente. Su existencia implica la atemporalidad de todo evento de cualquier índole.

También se encuentra el principio de incertidumbre de Heisenberg, por el que es imposible que determinados pares de magnitudes físicas observables y complementarias sean conocidas con precisión arbitraria (en el presente caso serían tiempo y espacio).

Tanto el tiempo reversible de Laplace, como el indeterminado de Heisenberg son inocuos al contexto de la Termodinámica del lenguaje que se presentan en este texto ya que postula como base la concepción de Leibniz, pero desde los propios postulados de sus reglas (de hecho, se materializa en la regla 4).

Entre los antecedentes que recogen el guante de este desafío está el de Wolfgang Wildgen [4], quien explica la segunda ley de termodinámica en términos de producción lingüística. Se centra en el concepto de entropía, eje también de la *termodinámica del lenguaje* que se presenta aquí. La Fig. 2 muestra su aporte de una manera sintética.

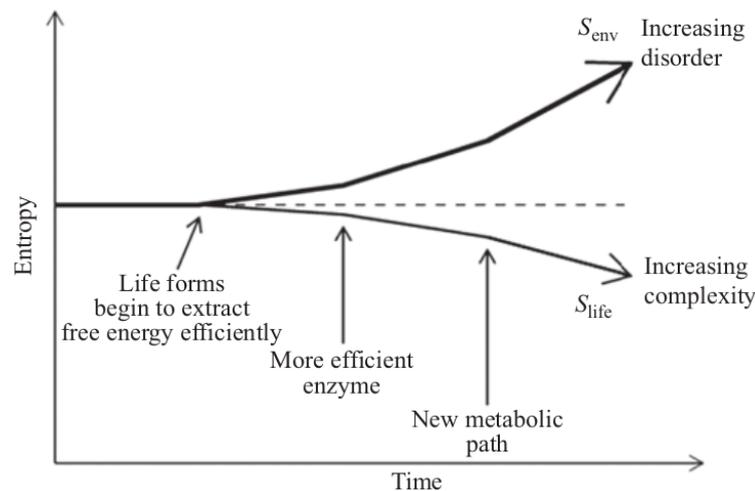


Figura 2. Esquema de la entropía en la vida (Careley 1970)

Se observa que la entropía (o nivel de desorden) de un sistema aislado nunca decrece. Esto sería una aparente contradicción con lo que parece suceder en las lenguas, que divergen en cuanto se ponen en práctica. Esto sucede toda vez que una palabra puede adquirir más significados y hasta distorsionarse. La disrupción se resuelve comprendiendo a la evolución como un proceso de expansión y no de deterioro de una versión original. Entonces el resultado es una multiplicación de la entropía, un incremento que resulta en una innovación. Su análogo existe también en otros ámbitos de la naturaleza, de hecho, la Figura muestra el caso específico para las enzimas. Así los sistemas adquieren su balance a la vez que aumentan su nivel de información². En esto se basa su *Teoría de las estructuras disipativas sinérgicas* que se puede resumir en lo que sigue:

1. Hay un flujo de información del tipo Estructura → entorno (energía)
2. Un catalizador inmutable cambia el input en cierto output
3. Hay sinergia y autoorganización entre los modos output e input

En el tercer estadio debe observarse que el input es el contexto de este trabajo un modo de expresión lingüístico, y el output otro más, el primero dominado por el segundo en el sentido de ser subsumido. Un punto esencial que destaca el autor es que el humano es un

²Debe considerarse la asociación clásica de las TI respecto a información como fenómeno entrópico.

ser de conductas complejas en las que el concepto sinérgico adquiere dimensiones especiales cuando se trata de socialización por medio del habla. De hecho la abstracción que deriva en la concepción de ontología, es una competencia de significación interpersonal y que subyace las dinámicas globales de las producciones lingüísticas.

Es importante destacar que esta teoría enmarca a la termodinámica del lenguaje que se presentará en las secciones siguientes.

Otra teoría relacionada con este tipo de perspectivas del proceso comunicacional y que la enmarca también es la presentada por Wildgen en *Origin of Fractals in Linguistics* [5]. En ella se asocia la idea de números y letras con quantums de energía que se relacionan en el estado consciente de los individuos con mecanismos precisos. En efecto, este concepto tampoco le es totalmente original desde que Mandelbrot as asociara con Zipf para describir la curva Zipf-Mandelbrot, un fractal que precisa el orden y relativa importancia en los textos formales de cualquier lengua [2].

Otros enfoques que aportan a la innovación y postulación de elementos controversiados y no por ello menos pragmáticos en la actualidad incluyen la asociación de lógica difusa de Lofti Zadeh a la indeterminación semántica y los conjuntos difusos de grado 2 definidos por Jerry Mendel [6].

Estudio taxonómico de la Lingüística Computacional

La enumeración de esta sección no pretende ser completa sino orientativa, y la autora pide se le dispense del ejercicio meticolosa. Valga mencionar que existen pocas bases para una sólida clasificación de los aspectos del lenguaje que sea suficientemente flexible y precisa en la práctica. A manera general, existen dos grandes ramas: la *semántica cognitiva* y las aproximaciones cognitivas a la gramática. La primera pretende ser extensa y explicativa de la mayoría de los fenómenos de la praxis humana. Comprende el estudio de fonología (sonidos), semántica (significados), pragmática (sentido en el contexto de un discurso determinado), morfología (estructura de palabras), sintaxis (estructuras de sentencias) y aspectos relacionados a la lingüística formal con sus mecánicas.

La segunda rama ha sido etiquetada como *Compromiso Cognitivo*, organiza diferentes aportes de la comunidad para describir aspectos pragmáticos de la lingüística. En su totalidad atienden a manifestaciones de la gramática y del lenguaje. Todas siguen tres premisas:

- Los aspectos cognitivos preceden a la producción
- Tesis simbólica: la praxis requiere de signos, conceptos y expresiones observables de los signos (ej. sonidos)
- Tesis pragmática: existe en la medida en que sus elementos son ejercidos por los individuos de una comunidad

Entre otros se puede mencionar: las técnicas de distinción cualitativa de elementos (clasifican los componentes léxicos en abiertos y cerrados según su dinámica de uso), gramáticas cognitivas (las unidades expresan significados precisos), estrategias dinámicas (modelos que definen dinámicas automáticas de generación de expresiones), métodos gramaticales (son combinaciones de las dos previas donde existe una evolución gramatical), mecanismos basados en lo pragmático (infieren la gramática desde la praxis).

Termodinámica del lenguaje

En base a lo expuesto previamente cabe comenzar definiendo que esta teoría pertenece a la la clase de semántica cognitiva dentro de la taxonomía presentada en el apartado anterior.

En la línea de trabajo que considera a los seres con vida como entidades sometidas a ciertas reglas análogas a la termodinámica tradicional formulada por la física, se han realizado extensiones que comprenden lo que se trabaja en este apartado como *Termodinámica de la lengua*. Entre los primeros estudios se puede mencionar a Lineweaver [7] con su interpretación de la reproducibilidad cosmológica. Según la misma, la entropía del universo crece y evoluciona conforme las entidades vivientes desarrollan un colectivo conductual caótico. Otro de los antecedentes se halla en la obra “Entropy, Chaos, and Language” [8] y [9] donde se plantean los primeros postulados, bases y experiencias en cuanto a la fractalidad de los intercambios de información tanto escritos como orales respectivamente. Por otra parte también la autora ha explorado la vertiente epistemológica de la explicación lingüística y la fractalidad [10] [11].

A) Energía en la administración biológica de la información

Es interesante notar que la palabra termodinámica, fue acuñada por Rudolf Clausius quien la empleó para denotar al fenómeno de transformación alternativa de la energía en otras cosas. Eso indica que la conocida relación con el calor no sería la razón de la elección del término sino su etimología griega *qtrwph*, para significar cambio o transformación. En ese sentido, el término debe prevalecer para otros cambios de la energía en sus distintas manifestaciones, por caso la información pulsada de manera subyacente en las locuciones o transmisiones por otros vectores de comunicación y que logren generar una reacción en un destinatario por gracia del mecanismo de decodificación, interpretación y aprehensión intelectual. Al respecto es de notarse que este mecanismo genera en el receptor una activación neuronal que replica a la actividad neuronal del emisor cuando el proceso es 100% efectivo (sea la interpretación exacta del mensaje).

En este punto es importante dar cuenta de la dinámica biológica en el córtex lingüístico a fin de contextualizar la afirmación anterior.

B) Base neurológica del lenguaje

Este tipo de estudios comienza alrededor del año 2000, principalmente motivado por desórdenes del habla como las afasias. Se trabaja con diversos protocolos clínicos y mediciones típicamente de electroencefalogramas (EEG), magnetoencefalogramas (MEG), estimulación magnética transcraneal (TMS), estimulación transcraneal de corriente directa/alternada (tDCS, tACS), e imágenes por resonancia magnética (MRI), que se pueden usar en vivo para estudiar las funciones cognitivas (fMRI). Friederici sustenta en sus hallazgos la misma concepción de una temporalidad en el proceso de praxis lingüística y se centra con éxito en la localización específica de los diferentes tejidos neuronales a cargo de cada fase en la percepción, comprensión y elaboración de sentencias [12] [15]. Su trabajo logra determinar experimentalmente la ubicación dentro del cerebro de cada subproceso especializado en la sintaxis, semántica, asimilación semántica, comprensión gramatical, decodificación auditiva, y formación prosódica durante el procesamiento cerebral del lenguaje. Entre sus hallazgos encontró que en el córtex temporal solo se encuentran las redes encargadas del fenómeno acústico fonológico, y las señales indican que la información migra emitiéndose pulsos hacia regiones que salen de su límite hacia otras zonas externas encargadas de la carga sintáctica y semántica de manera no secuencial. Esto es, se mantiene temporalidad de proceso en un hilo secuencial sólo para las neuronas asociadas a señales de índole acústico. Tal vez el aspecto débil de este espléndido trabajo, sea la interpretación epistemológica de lo que se define como comprensión de una sentencia, ya que remite a diversos fenómenos no abarcados por el trabajo. A pesar de ello, logra establecer una mirada abarcativa del proceso en cuanto a conjunto dinámico estímulo (o señal) y el circuito complejo de las activaciones neuronales subsecuentes, los cuales destaca la autora en la Fig. 3.

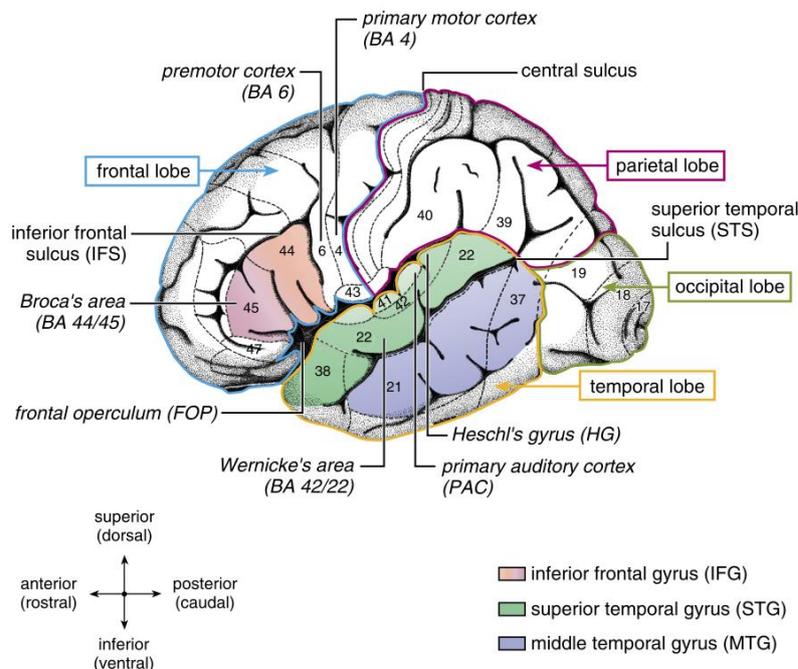


Figura 3. Áreas del lenguaje (Friederici 2024)

De acuerdo a lo expuesto el área de Broca es central a este tipo de procesamiento lingüístico biológico y abarca el área de Brodmann (BA) 44, el par opercularis, BA 45, y el par triangularis (5, 29). En cuanto a los procesos relacionados con los estímulos sensoriales, vehículos de la comunicación suelen ser asociados al área de Wernicke principalmente, pero hallazgos más recientes indicarían que la división no es taxativa ni comprende todos los centros que intervienen, principalmente los ubicados en el sector frontal izquierdo y varias regiones prefrontales [13]. Los estudios también muestran diferencias entre las zonas afectadas durante la mera recepción en relación con las intervinientes en el proceso de producción de lenguaje. En grandes rasgos la comunidad estableció que la semántica se centra en el lóbulo frontal inferior manteniendo un cierto aislamiento de otras funciones del lenguaje en el lóbulo. También resulta que la organización en jerarquías ontológicas se relaciona con partes del lóbulo temporal. Finalmente, el hemisferio derecho se asocia con la contextualización y los pensamientos simbólicos [14].

Finalizando las bases anatómicas, los estudios por imágenes han dado lugar a la posibilidad de observar cómo hace el cerebro para adquirir nuevas palabras. De los hallazgos es posible distinguir dos posibles mecanismos: a) codificación explícita ó, b) aprendizaje implícito (conocido como *fast mapping* o *mapeo rápido*). El primero cubre una visión tradicional de asociación a patrones internos, y el segundo parece ser válido en casos donde las palabras son aisladas y requieren una retención rápida [15]. También se ha confirmado que las redes involucradas en el proceso cognitivo del lenguaje son las mismas a lo largo de toda la vida. Otros hallazgos interesantes involucran la importancia del desarrollo psicosocial en el proceso neurolingüístico de maduración, la existencia de un proceso competitivo neuronal que establece el balance entre la precisión y la velocidad en el lenguaje, las diferencias neurológicas de las lenguas adquiridas luego de la materna, la semántica concreta en contraposición a la abstracta, influencia de aspectos visuales en la producción del habla, etc.

C) El caos del lenguaje

Es importante aclarar que la perspectiva de caos en la lingüística, como en otros órdenes, no implica impredecibilidad dado que se corresponde a ciertos órdenes de probabilidad sobre el proceso completo. Entonces es posible calcular por adelantado los estadios del habla con una posibilidad determinada (digamos acotada), volviendo al proceso un ciclo de sesgo determinístico dentro del cual permanece un margen disruptivo no

controlado. Evans y sus colaboradores estudian y lo explica como una acumulación progresiva de alteraciones en los procesos de comunicación, que terminan en cambios permanentes [16].

El proceso biológico ha sido establecido en su esencia, pero la generación completa y administración profunda del lenguaje es una actividad extremadamente compleja del humano. Por ello entre los científicos trabajan ese salto entre lo anatómico y fisiológico, y los procesos cognitivos relacionados con el habla desde ambas vertientes: la computación lingüística funcional, por un lado, el modelo biológico por el otro. Esta sección describe parte de un modelo desde la perspectiva funcional, abarcando no solo la adquisición y almacenamiento, sino todo el proceso de creación y uso, en un contexto discursivo factual o virtual, con su temporalidad como eje del patrón lingüístico.

La idea detrás de este tipo de modelos, es romper con los límites de la frontera actual y acercarse hacia lo actual.

Tomando como base las leyes de la termodinámica tradicional (en realidad el postulado a priori y las 3 leyes) es posible relacionarlas con las primeras cuatro reglas aquí presentadas. Las otras cuatro están en vías de publicación y extienden estas leyes de maneras específicas para el ámbito de los procesos cognitivos relacionados con el habla [2] (ver fig. 4).

Table 6.4 Comparison between traditional and linguistic reasoning thermodynamics

Law	Traditional	Linguistic
L1	There is a fixed total amount of energy (S_T) in the universe can change its manifestation	Rule 1
L2	S_T cannot be created/destroyed. An isolated sub-system has S_T that can increase until an equilibrium status	Rule 2
L3	There is a unique force that leads S_T to equilibrium	Rule 4
L0	The equilibrium has a transient property for sub-systems (A in equilibrium with C, B in equilibrium with C, then A in equilibrium with C)	Rule 3

Figura 4. Termodinámica clásica y lingüística (López De Luise 2023, [2])

Las reglas planteadas como parte de la termodinámica del lenguaje han sido probadas en contextos de diálogos en lengua española, con un protocolo que permite controlar el proceso de interacción mediante una regulación precisa del mecanismo de interacción. En los tests, dada la necesidad de establecer la asociación de información, semántica y flujo de información en el proceso se optó por el uso de un juego denominado 20Q [2] que está en la WEB. Básicamente se trata de un jugador que debe adivinar una palabra o frase realizando preguntas cerradas. La cantidad de veces que puede preguntar está limitada a 20.

Los procesamientos y herramientas son estándares de la comunidad y su detalle se puede ver en la publicación de referencia [2].

A continuación, se presenta solo un extracto de las reglas implicadas. Su detalle técnico se halla esencialmente en [17] [18].

C) La Regla 1: comportamiento esencial

Denominado originalmente como *Rule of the main behavior*, lo que estudia es el balance en los procesos que conforman la línea de tiempo durante una interacción con lenguaje natural. Esto es, organiza el proceso cognitivo como un evento temporoespacial organizado y secuencial, fuera del cual no existe y por lo tanto desde el exterior el proceso entero de comunicación podría haber tenido origen y fin en cualquier momento/lugar. Pero en el circunscripto establecido cualquier comunicación C es exitosa siempre que se complete la transferencia de entropía que representa la información contenida en C en todas sus vertientes.

Obsérvese que esta transferencia requiere la existencia previa de un espacio de conceptos insertos en un universo ontológico O que da razón y existencia al evento en C en cualquiera de sus vertientes. Esta existencia, vista desde el sistema en el que sucede C, es previa al tiempo “real” posible de ser vivido.

D) La Regla 2: dimensión y ritmo del lenguaje

Su nombre original es *Dimension and rhythm*. Describe la relación que existen entre los elementos del lenguaje posibles de ser usados para codificar o generar patrones de representación de contenidos. Por caso los verbos y los sustantivos de la gramática. Establece que debe existir un balance entre estos elementos siempre que se usen para representar de manera exitosa una comunicación con sentido en C.

De esta manera cuando existe una comunicación se emplean estos elementos preexistentes en un espacio E, lo que constituye un comportamiento temporal que en el caso de un diálogo o una comunicación con más de una expresión (con o sin interlocutor) además presenta un cierto ritmo. Éste establece a su vez ciclos de entrega entrópica directa o indirecta hacia un destinatario, hasta agotar su contenido. Por supuesto si el ciclo es incompleto o el ritmo no se preserva el destinatario no recibirá todo el mensaje y podrá entenderlo diferente (si logra realizar algún tipo de inferencia interna para enmendarlo) o bien no entenderlo.

El hecho de que las entregas sean por ciclos y en un ritmo confirma el hecho de que se trata de un proceso regido por la temporalidad.

Observe que, visto desde un observador externo imparcial, el tiempo t que rige detrás de este proceso puede pensarse como un eje previo y posterior al evento C, determinando su dinámica específica y conviviendo con otros t de otras C, que también son infinitos.

E) La Regla 3: acción del lenguaje

Su nombre original es *Action rule*. Asocia la conformación en C de un mensaje como un proceso del orden fractal respetando el ritmo y ciclo establecidos en la regla 2. Como todo fractal tiene asociada una dimensión D. Pero a diferencia de los fractales de procesos no culturales, el fractal en sí mismo varía su dimensión de acuerdo a cierta evolución en t .

Se debe observar en este punto que la dimensión en un tiempo $t+1$ posterior a otro t siempre depende de la dimensión en t . Esto implica que no hay interrupciones en la evolución de D.

Una de las consecuencias que emergen de esta consideración, es que existe una combinación tiempo – espacio que le da sentido a C, y que se expresa en esa dimensión fractal D. Al ser dinámica en t podría decirse que constituye algún tipo de movimiento.

F) La Regla 4: dualidad del lenguaje

Con el nombre original de *Duality*, centra su foco en el hecho de que un mensaje M tiene un destinatario imaginado (el que puede coincidir con el emisor), pensable como una contraparte F.

Las reglas 2 y 3 permiten determinar la existencia de algún tipo de localidad simbólica que permite la representación lingüística conforme las características propias del lenguaje, que las modela. Pero la regla 4 establece además que la mecánica de representación (cualquiera sea) respeta una estrategia del tipo fractal Hilbert para esa localización. Las “zonas” virtuales que emergen de esta organización, presentan conglomerados de tiempo y espacio con alguna significación específica.

En otras palabras, los significados están dados por esta relación relativa entre elementos dentro del fractal. Es importante destacar que este tipo de espacios de Hilbert preservan la dimensión sin importar la cantidad de elementos, y que sus representaciones solo modifican eventualmente la densidad de puntos de su curva, pero sin perder características esenciales (en nuestro caso las que representan los significados).

Conclusiones y líneas futuras

Se han presentado las reglas iniciales de un modelo que pretende explicar el fundamento para la adquisición, administración y producción del lenguaje natural en humanos desde una perspectiva que envuelve el concepto termodinámico.

La fig. 5 se presenta un resumen de las mencionadas reglas, las cuales solo constituyen parte de un modelo más extenso de reglas que se hayan en proceso de publicación en la comunidad científica internacional.

Rule	Summary	Characteristic
R1	Rule of the main behavior Timeline balance <i>Ex post facto</i> the entire process is timeless A communication C succeeds if there is a complete transference of entropy.	Space of concepts O exists before time
R2	Dimension and rhythm The relationship between elements in E (for instance, verbs and nouns) is one of balance C expresses E in a behavior in t with a specific rhythm and cycle.	Time $t \in [-\infty, +\infty]$ determines C dynamics
R3	Action When the entropy of elements in C is expressed with a fractal dimension D: there is an evolution of D in t, which means that $D(t + 1)$ depends on $D(t)$ so that always $D(t + 1) \geq D(t)$	Language is a combination (space, t) => is movement
R4	<i>Duality</i> Message M communicates with a counterpart F. The locality of its symbolic representation in a language can be modeled by Hilbert fractals. Zone presents clouds representing both: temporality and content (meanings)	$H(t)$ preserves space in x, y, z x, y, z, h represent both t and meaning

Figura 5. Reglas 1 a 4 de la termodinámica lingüística (López De Luise 2023, [2])

A su vez, los trabajos citados permiten entender que el proceso de producción de lenguaje está lejos de ser completamente explicado y debe recurrir a múltiples perspectivas por las características de ser un producto cultural del propio cerebro. Esto no implica que los trabajos actuales carezcan de valor, sino que constituyen eslabones que progresivamente permiten acercar las piezas de un complejo lejos de acabarse desde lo cognitivo.

Referencias

- [1] Friesen L. Using mental bias to construct a model of cognition. Academia Letters, Article 1681. <https://doi.org/10.20935/AL1681>. 2021.
- [2] Daniela López De Luise. Natural language and mathematical reasoning. In Intelligent MultimediaProcessing and Computer Vision, Cap. 6. Editorial: IET (The Institution of Engineering and Technology)
Editores: Shyam Singh Rajput, Chen Chen, and Karm Veer Arya
eBook: <https://digital-library.theiet.org/content/books/pc/pbpc064e>
- [3] Leibniz on Causation
First published Tue Feb 15, 2005; substantive revision Wed Sep 8, 2021
- [4] Peano G. On a curve, which fills an entire flat area (Sur une courbe, qui remplit toute une aire plane). Mathematische Annalen 36, 157–160. 1890.
- [5] Prigogine I. The end of certainties (La fin des certitudes). Editions O. Jacob. 1996.
- [6] Mendel J., Hagraas H., Woei-Wan T. Introduction to Type-2 Fuzzy Logic Control: Theory and Applications. Wiley. ISBN 978-1-118-90144-1. 2014

- [7] Lineweaver C.H. Cosmological and biological reproducibility: Limits on the maximum entropy production principle. School of Physics, University of New South Wales, Sydney, Australia. DOI:10.1007/11672906_6. 1970.
- [8] Daniela Lopez De Luise, "Entropy, Chaos, and Language". Source Title: Handbook of Research on New Investigations in Artificial Life, AI, and Machine Learning. Pages: 40, DOI: 10.4018/978-1-7998-8686-0.ch013. 2022.
- [9] Sound Model for Dialogue Profiling. D. López De Luise, R. Azor. International Journal of Advanced Intelligence Paradigms archive. Volume 9 Issue 5-6, January 2017 . Pages 623-640. 2017.
- [10] Metrics for Epistemology in NLP Linguistic Fractal Models. D. López De Luise, M. E. Marquez, C.Párraga, I. Cayla, R. Azor, V. Ocanto, O. Del, J. López Quel, J. Morelli, M. Agüero, R. Aparicio. 7th International Conference on Information Technologies and Information Society (ITIS2015) takes place November 4-6 at the Faculty of Information Studies in Novo mesto, Slovenia. The address is Ljubljanska cesta 31A, 8000 Novo mesto, Slovenia. 2016.
- [11] Métricas Epistemológicas para modelos basados en fractales lingüísticos de PLN. D. López De Luise, M. E. Márquez, C.Párraga. ARGENCON 2016.Métricas epistemológicas para modelos basados en fractales lingüísticos de PLN
D. López De Luise; M. E. Márquez; C. Párraga; I. Cayla; J. López Quel; J. Morelli; M. Agüero; O. Del; R. Azor; R. Aparicio; V. Ocanto
2016 IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON)
Year: 2016
Pages: 1 - 7, DOI: 10.1109/ARGENCON.2016.7585257
Electronic ISBN: 978-1-4673-9765-0
CD-ROM ISBN: 978-1-4673-9764-3
Print on Demand(PoD) ISBN: 978-1-4673-9766-7
- [12] THE BRAIN BASIS OF LANGUAGE PROCESSING: FROM STRUCTURE TO FUNCTION
Angela D. Friederici
Physiol Rev 91: 1357–1392, 2011
doi:10.1152/physrev.00006.2011
- [13] Human Brain Language Areas Identified by Functional Magnetic Resonance Imaging
Jeffrey R. Binder, Julie A. Frost, Thomas A. Hammeke, Robert W. Cox, Stephen M. Rao and Thomas Prieto
Journal of Neuroscience 17 January 1997, 17 (1) 353-362; DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.17-01-00353.1997>
- [14] FUNCTIONAL MRI OF LANGUAGE: New Approaches to Understanding the Cortical Organization of Semantic Processing.
Susan Bookheimer
Annu. Rev. Neurosci. 2002. 25:151–88
doi: 10.1146/annurev.neuro.25.112701.142946
- [15] Editorial: Brain-Behaviour Interfaces in Linguistic Communication
Olga Shcherbakova 1,2*, Andriy Myachykov 3,4 , Beatriz Martín-Luengo 4 and Yury Shtyrov 2,5
EDITORIAL. Frontiers in Human Neuroscience
published: 11 September 2020
doi: 10.3389/fnhum.2020.00324
- [16]Evans V., Bergen B.K., Zinken J. Chaos, Fractals and dissipative structures. Systems, new paradigms for the human sciences. The Cognitive Linguistic Reader. 2007.
- [17] López De Luise D. Language and reasoning by entropy fractals. Signals. MDPI. 2021.
- [18] López De Luise D. Entropy, chaos and language. IGI Global. 2021.

El ciclo de conferencias que lleva ese nombre fue muy prolífico pues duró dos años y tuvo 22 conferencias y 27 relatores. La conferencia inaugural del 22 de agosto de 2022 tuvo 118 visitas en la grabación de la misma.

1. Preguntando a las máquinas

El tema es actual y urgente y si le preguntamos a Chat GPT3 nos contestará (respuesta editada):

“ChatGPT

La integración de sistemas inteligentes en la democracia puede ofrecer numerosas ventajas, pero también plantea ciertos riesgos. A continuación, se exploran ambos aspectos:

Ventajas de los sistemas inteligentes en la democracia

1. **Eficiencia y automatización:**
 - **Procesos electorales:** La automatización puede acelerar el conteo de votos y reducir errores humanos, haciendo el proceso más eficiente y preciso.
 - **Gestión administrativa:** Los sistemas inteligentes pueden optimizar la gestión de recursos y servicios públicos, mejorando la eficiencia administrativa.
2. **Transparencia y rendición de cuentas:**
 - **Datos abiertos:** Las tecnologías de la información pueden facilitar el acceso a datos gubernamentales, promoviendo la transparencia y permitiendo a los ciudadanos supervisar las actividades gubernamentales.
 - **Monitoreo en tiempo real:** Los sistemas inteligentes pueden proporcionar monitoreo continuo de las actividades gubernamentales y la implementación de políticas, mejorando la rendición de cuentas.
3. **Participación ciudadana:**
 - **Plataformas digitales:** Las plataformas en línea pueden facilitar la participación de los ciudadanos en la toma de decisiones, permitiendo votaciones electrónicas, encuestas y foros de discusión.
 - **Acceso a información:** Los sistemas inteligentes pueden personalizar y distribuir información relevante a los ciudadanos, fomentando una ciudadanía más informada y participativa.
4. **Toma de decisiones basada en datos:**
 - **Análisis predictivo:** La inteligencia artificial (IA) puede analizar grandes volúmenes de datos para identificar tendencias y prever necesidades, ayudando a los gobiernos a tomar decisiones más informadas y proactivas.
 - **Optimización de políticas:** Los modelos predictivos pueden evaluar el impacto potencial de las políticas antes de su implementación, permitiendo ajustes que maximicen beneficios y minimicen riesgos.

Riesgos de los sistemas inteligentes en la democracia

1. **Privacidad y seguridad de los datos:**
 - **Vulnerabilidad a ciberataques:** La dependencia de sistemas digitales puede aumentar el riesgo de ciberataques, que podrían comprometer la integridad de procesos electorales y la seguridad de los datos ciudadanos.

- **Explotación de datos personales:** La recolección masiva de datos personales puede llevar a abusos y violaciones de privacidad si no se manejan con regulaciones estrictas.
- 2. **Desigualdad y brecha digital:**
 - **Acceso desigual a la tecnología:** No todos los ciudadanos tienen el mismo acceso a la tecnología, lo que puede exacerbar las desigualdades y excluir a ciertos grupos de la participación democrática.
 - **Alfabetización digital:** La falta de habilidades digitales en algunos sectores de la población puede limitar su capacidad para participar plenamente en un sistema democrático digitalizado.
- 3. **Manipulación y desinformación:**
 - **Desinformación:** Las tecnologías avanzadas pueden ser utilizadas para difundir información falsa o manipulada, influyendo negativamente en la opinión pública y las decisiones electorales.
 - **Manipulación algorítmica:** Los algoritmos pueden ser diseñados o manipulados para sesgar la información que llega a los ciudadanos, afectando su percepción y decisiones.
- 4. **Dependencia tecnológica:**
 - **Fallos técnicos:** La dependencia excesiva de la tecnología puede ser peligrosa si los sistemas fallan o son vulnerables a interrupciones.
 - **Control centralizado:** El uso de sistemas inteligentes podría llevar a un control más centralizado y autoritario, reduciendo la diversidad de opiniones y la pluralidad política.

Conclusión

La integración de sistemas inteligentes en la democracia ofrece una oportunidad significativa para mejorar la eficiencia, la transparencia y la participación ciudadana. Sin embargo, también plantea riesgos considerables que deben ser gestionados cuidadosamente. La clave estará en implementar marcos regulatorios robustos, fomentar la educación digital y garantizar que la tecnología se utilice de manera equitativa y segura para todos los ciudadanos.”

Demasiado sintético, pero como de costumbre, Chat GPT nos ofrece un resumen interesante del tema.

2. ¿Qué pasa con la democracia?

La democracia es un sistema excepcional en la vida política, requiere respeto a las reglas de juego y un mínimo de buena fe, no siempre compatible con los avatares políticos. Después de la segunda guerra mundial comenzaron a crecer los sistemas democráticos

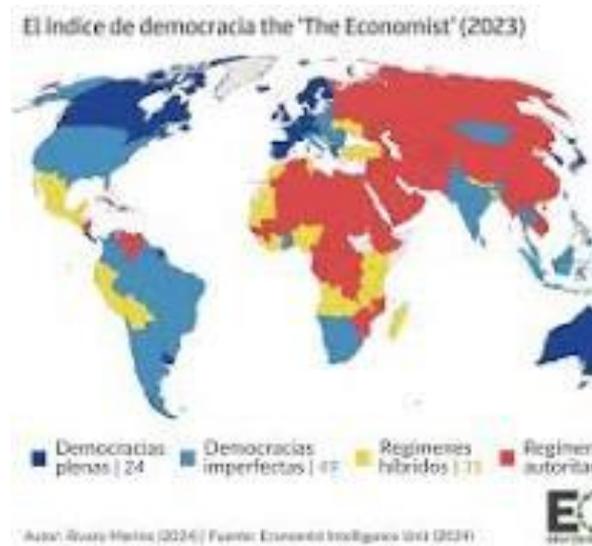
Durante siete décadas, el número de países considerados democráticos creció. La calidad media de estas democracias —la imparcialidad de las elecciones, el estado de derecho y otros aspectos similares— también mejoró de forma constante.

Sin embargo, este avance comenzó a ralentizarse hace unos 20 años. Y desde hace cinco o seis años, los investigadores han descubierto que el número de democracias en el mundo se ha reducido por primera vez desde la Segunda Guerra Mundial.

Las democracias existentes también se están volviendo menos democráticas, así como más polarizadas y más propensas a la disfunción política o a la ruptura total.

Consideremos el auge de los autócratas en Hungría, Filipinas o Rusia, los ataques a los tribunales en Polonia, el extremismo hindú en la India, la situación confusa que vive Bolivia con dos poderes enfrentados: el legislativo y el judicial y el ejecutivo casi paralizado.

Con un mapa actualizado del estado de los países en el mundo tendremos:



Con 24 democracias plenas, 45 imperfectas, 35 regímenes híbridos y 59 autoritarios.

Mala tempora currunt. De los sondeos de opinión, cada vez cuenta más el bienestar económico y menos la libertad de expresión.

3. Como se ve el estado del mundo

Contemporáneamente con el desarrollo de la técnica, la democracia sufre en todo el mundo embates no despreciables: desde la confusión entre lucha por el poder y gestión política, donde muchos regímenes creen que con haber ganado las elecciones ya tienen suficientes razones para modelar la democracia a su antojo hasta el brillo de los regímenes autoritarios que nunca dejaron de encantar a quien lucha por el poder.

La guerra desatada por la invasión de Rusia en Ucrania y el feroz ataque de Hamas en Israel ponen una cuota de dramatismo internacional a los embates que sufre la democracia en nombre de alguno de sus adjetivos “nacional”, “popular”, etc. La democracia adjetiva pierde las características de libertad, igualdad y solidaridad que la caracterizan.

Se ha popularizado en los medios de difusión la idea que la política es necesariamente corrupta y que los políticos son deshonestos

Una de las consecuencias es que se acercan a la política personas cada vez menos responsables y muy cercanas a la delincuencia en el sentido que aceptan cualquier medio para llegar y mantenerse en el poder.

En la lucha por el poder hay dos etapas: las elecciones y el ejercicio del poder. Son muy distintas y se está haciendo común la idea que lo que se dice durante la primera no necesariamente debe ser mantenido en la segunda. A eso antiguamente llamábamos “mala fe”, hoy parece ser aceptada hasta por el Papa³.

4. Regulación de la IA

El Consejo de Europa ha adoptado el primer tratado internacional jurídicamente vinculante destinado a garantizar el respeto de los derechos humanos, del Estado de derecho

³ Interrogado sobre algunas frases explosivas del actual presidente de Argentina, Javier Milei, Jorge Bergoglio le restó importancia y comentó “son frases de los cómicos”

y las normas jurídicas democráticas en el uso de los sistemas de inteligencia artificial (IA). El tratado, que también está abierto a países no europeos, establece un marco jurídico que abarca todo el ciclo de vida de los sistemas de IA y que se ocupa de los riesgos que pueden plantear, a la vez que promueve la innovación responsable. El convenio adopta un enfoque basado en el riesgo para diseñar, desarrollar, usar y decomisar sistemas de IA, que exige considerar cuidadosamente cualquier posible consecuencia negativa del uso de sistemas de IA.

La Unión Europea ha sancionado una ley de regulación en la Inteligencia Artificial con un texto extenso de 180 considerandos, XIII capítulos, 113 artículos y 13 alegatos y una forma de entrar en vigencia novedosa: a los 6 meses entran en vigor los capítulos I y II, al año los capítulos III, V, VII y XII, a los dos años todas las normas del IA Act. entran en vigor y a los 3 años el art. 6, parágrafo 1.

Está basada en el riesgo, con riesgos extremos (inaceptable) que corresponden a materias prohibidas, riesgos aceptables pero altos, (elevado) con grandes cuidados y algunas prohibiciones, riesgos moderados (con transparencia) y generalmente aceptables (riesgo mínimo).

5. El peligro de las grandes empresas de IA

Las empresas más grandes en materia de uso de nuevas tecnologías, La influencia de las empresas vinculadas a la inteligencia artificial no solo se limita a la tecnología subyacente, sino que también atraviesa el ámbito social. Es por ello que la concentración de poder tecnológico, económico y político en manos de los “cinco temibles” (Amazon, Apple, Facebook, Google, Microsoft), a los hay que agregar IBM en EEUU y Baidu, Alibaba y Tencet, en China, ocupan el centro de la escena del desarrollo y uso comercial de la inteligencia artificial, tiene una especial importancia en este contexto.

Las megacorporaciones digitales no solo son capaces de ejercer una influencia política y social masiva, tienen también los recursos financieros para comprar nuevos desarrollos y startups en el campo de la inteligencia artificial y en todas las demás áreas relevantes para su modelo de negocio, y eso es exactamente lo que hacen. Su pretensión de concentrar poderío y controlar pone en desventaja al cuarto poder: el periodismo clásico, que es tan importante para la democracia. Su selectivo negocio de publicidad priva al periodismo de su sustento. Es cierto que no son la única razón de la muerte de los periódicos y del retroceso del periodismo clásico tanto en Europa como en Estados Unidos, pero son uno de los principales factores.

6. Los sistemas inteligentes en política

Las herramientas digitales, y el acceso generalizado a Internet, han venido transformando los medios tradicionales de participación en la política, haciéndolos más efectivos. En distintos países, los procesos electorales se han vuelto más transparentes y eficaces, y la papeleta de votación ha sido sustituida por máquinas de votación electrónica. La firma de peticiones se convirtió en una herramienta generalizada y poderosa, ya que los ciudadanos individuales ya no necesitan ser molestados en las calles para que estampen su firma en una hoja de papel, sino que pueden ser contactados simultáneamente por millones de otros ciudadanos a través del correo electrónico, y sus nombres añadidos a peticiones virtuales, que pueden estar listas en pocos segundos. Las protestas y las manifestaciones también han sido revitalizadas sustancialmente en la era de Internet. En los últimos años, las redes sociales como Facebook y WhatsApp han demostrado ser un motor de las revueltas democráticas, movilizando a las masas, convocando grandes aglomeraciones y concienciando a la población, como fue el caso de la Primavera Árabe.

Las innovaciones digitales pueden cambiar la manera en que funciona la democracia, al hacerla más inclusiva y más deliberativa y por otro lado pueden cambiar la manera en que los gobiernos gobiernan, haciendo que sean más fiables y eficaces.

Pueden, además, cambiar la manera en que la representación se realiza, haciéndola más sensible. Considerando que, a veces, millones de votos no son suficientes para asegurar que los políticos elegidos tengan en cuenta las preferencias de sus electorados, en algunos casos la participación electrónica de unos pocos miles de ciudadanos ha demostrado ser más eficaz para hacer que esas preferencias sean escuchadas. Los procesos de legislación crowdsourcing representan quizás el cambio más innovador que haya tenido lugar en los parlamentos en los últimos siglos, permitiendo a los ciudadanos colaborar en la redacción de nueva legislación y, por lo tanto, participar en la elaboración de leyes.

Un número cada vez mayor de partidos políticos también ha venido utilizando plataformas de código abierto para permitir que los ciudadanos contribuyan con sugerencias a sus agendas políticas, se opongan a políticas que adoptaron, y voten en línea sobre los temas sobre los que estos partidos deben votar en los parlamentos.

7. Algunas afirmaciones obvias, pero es necesario decir las porque quizás no sean obvias para todos.

- a) La tecnología es un medio y como tal puede servir para muchos propósitos.
- b) La tecnología es un siervo muy eficaz pero un amo peligroso. Las nuevas tecnologías, como todos los inventos humanos importantes, son peligrosas. En el siglo pasado la fusión del átomo e Internet, en este siglo la Inteligencia artificial de los datos.
- c) Es un tiempo de crisis de valores, de horas amargas, cuando la Naturaleza empieza a cobrar las facturas que el hombre le ha realizado.
- d) La creación de Internet en 1992 supuso el nacimiento de una nueva era del conocimiento con cambios extraordinarios en la vida humana, mucho más que la era de Gutenberg de la que somos los últimos ejemplos.
- e) Las máquinas son extraordinarias en manejar datos en muchos casos mejor que los humanos de lo que carecen es de criterios de razonabilidad para ponderar valores
- f) El Estado parece haberse hecho demasiado grande para resolver los problemas de los ciudadanos, y a la vez demasiado pequeño para poder defenderlos de los intereses y amenazas de los grandes actores e instituciones supranacionales, que han encontrado una coartada y un caldo de cultivo perfecto con el capitalismo global.
- g) Como la IA es una tecnología pujante, combinando Procesamiento de Lenguaje Natural con Redes Neuronales se han desarrollado nuevos exponentes al rescate, como un nuevo paso evolutivo, a las que se ha optado por llamar Virtual Personas (VP). poseen “conocimiento humano previo”, ellas, las VP, entienden cientos de millones de palabras y terminologías desde cómo se llama un alimento, una fruta, bebida, deporte, lugar, oficio, animal, enfermedad, remedio, estudió química, matemática, algo de medicina, biología, etc. Ellas conocen miles de categorías, entienden fórmulas químicas y matemáticas, manejan fechas raras como “el tercer domingo de octubre”. Ciertamente careciendo de ponderación se limitan a los contextos en los que fueron previamente preparados. Pueden aprender, pero muy poco en materia de contextos.
- h) Como toda técnica, la hibridación mente/máquina se puede utilizar bien o mal, y algunos científicos e ingenieros creen que ha llegado el momento de informar a la sociedad y apremiar a los gobiernos a que regulen unas tecnologías de gran poder transformativo, para

lo mejor y lo peor. Ya han convencido a Chile, que hace tres meses incluyó la protección de la información cerebral nada menos que en su Constitución.

i) A la relación vertical que nos enseñó el estado de Luis XIV ha sucedido una relación horizontal favorecida por las nuevas tecnologías. El gobierno abierto se manifiesta en los estados supranacionales, nacionales y locales incluyendo el presupuesto participativo, XXX elige, la colaboración de las antenas estatales y la participación ciudadana.

8. Tecnología en política

Durante los últimos 10 años en países como Bélgica, Brasil, España, Estados Unidos de América, Filipinas, Gran Bretaña, India, Japón, Paraguay y Venezuela han implementado distintos tipos de sistemas de voto electrónico con resultados muy favorables.

El voto electrónico puede ser de manera remota (vía internet) o bien en el centro de votación mediante la urna electrónica, ambas modalidades pueden considerar candados que permiten garantizar el principio de una persona un voto, biométricos para reconocer a los votantes y evitar usurpación de identidades, respaldos físicos como recibos testigos del sentido del voto y bases de datos para realizar auditorías. Incluso existen en el mercado urnas electrónicas que no dependen de ninguna conexión a Internet, elemento que garantiza que no podrá ser irrumpida por hackers que pudieran alterar los resultados

La campaña de Obama en 2008 y Ventura en 1998, sin duda son ejemplos de cómo hacer campaña política a través de la red de manera eficiente y en el marco de los valores de la democracia. También la de Milei en Argentina, para el voto del 22 de octubre, pero analizándola, tal vez ponga en dudas que se trate de valores democráticos: no hay ideas ni propuestas, sino slogans. pegadizos pero ineficientes para la discusión política.

Sir Tim Berners-Lee declaró al periódico The Guardian el 11 de marzo de 2017, en ocasión del 28° aniversario de su invento, que sus tres principales preocupaciones respecto al futuro de la web son: la manera como los usuarios ceden información personal a sitios en la web a cambio de utilizar gratis aplicaciones (a veces) útiles; la facilidad con que se disemina desinformación a lo largo y ancho de la web; y la falta de transparencia y entendimiento de la propaganda política en la web.

Son preocupaciones que deben alertarnos a todos. El uso de herramientas de inteligencia artificial, conjugadas con enormes cantidades de datos, están llevando la propaganda política a un nivel opaco y poco ético.

La participación ciudadana como elemento imprescindible en la democracia Más allá del reto del diseño institucional que dé forma a un sistema democrático, éste no puede funcionar de manera correcta y sustantiva si no cuenta con una ciudadanía interesada, participativa y que pueda ejercer de manera real sus derechos y funcionar como un verdadero control al ejercicio del poder (Lagos, 2003). Por ello, el tema de la participación ciudadana se vuelve fundamental en el debate sobre la construcción y consolidación democrática.

En 2018, el robot de inteligencia artificial, Michito Matsuda, quedó de tercer lugar en la contienda por la alcaldía de la ciudad de Tama, en Japón. Sus propuestas estaban basadas en su capacidad de analizar grandes cantidades de datos para hacer políticas más justas y a acabar con la corrupción. Este no es un caso único. De Rusia a Nueva Zelanda, máquinas inteligentes se están presentando como candidatos y haciendo campañas políticas. En este reportaje, exploramos cómo la inteligencia artificial está incursionando en el mundo de la política y lo que esto podría significar para el futuro de las sociedades.

Putin se presentó para las elecciones del 2018 en Rusia y también un candidato se presentó también un candidato virtual Alisca que es un programa para asistencia a teléfonos celulares.

9. La reacción a los sistemas inteligentes

En general no es suficientemente veloz. Seguimos comportándonos como en el siglo pasado. En particular con respecto a temas tan complejos como el de la democracia y el comportamiento social. No asumimos ni la versión sistémica de la democracia ni su complejidad. Olvidamos también a menudo que la natural y la artificial son inteligencias diferentes y complementarias destinadas a trabajar juntas.

Olvidamos (o no queremos ver) que la democracia es, entre de las formas de gobierno, la más difícil de gestionar. En cualquier democracia, los procedimientos a seguir para establecer sólo los servicios necesarios (hospitales, escuelas, etc.) son extremadamente complejos, mientras que, en los regímenes autoritarios, la voluntad del déspota es suficiente para que algo suceda.

La democracia necesita buena fe, credibilidad de los actores. En cualquier transacción se puede descubrir que quien utiliza los derechos a su favor para extenderse hasta el límite de lo ilícito tiene ventajas sobre quien – de buena fe – acepta y cumple con las reglas. Ese comportamiento es tan antiguo como la historia humana y tiene nombres especiales: “avivado” en español, “furbo”, en italiano, “clever” en inglés que une a “astuto” un fondo de malicia.

Personajes como Trump o Berlusconi, se han servido de la democracia para traficar sus influencias, pero no son creíbles. Las sociedades abiertas y el capitalismo competitivo ofrecen ventanas de oportunidad a los países que buscan influenciar la vida de las democracias establecidas y destruirlas. La influencia se compra con los dineros públicos de la corrupción doméstica que se lava en grandes centros financieros internacionales y en el sistema off-shore. Ello permite el blanqueo y el ingreso (directo o indirecto) de cleptócratas, sus socios y otros criminales a las esferas de influencia en las democracias liberales que buscan destruir. Lo hacen a través de negocios, donaciones académicas, donaciones políticas, inversiones inmobiliarias, el mercado del lujo, la compra y venta de arte y también, con propaganda, financiamiento o propiedad de medios, manufactura de campañas de desinformación en redes sociales, ciberataques, interferencias en procesos electorales. Utilizan las normas vigentes y los servicios de una cantidad innumerable de “facilitadores” profesionales.

10. Las redes sociales

Las redes sociales revelan la vulnerabilidad de la democracia y el enorme poder de las plataformas digitales para cambiar la realidad y la vida. Para bien o para mal. En medio, "nos hemos convertido en una mercancía", critica el consultor y analista Antoni Gutiérrez-Rubí. "Esto se nota y se traslada a la esfera de la vulnerabilidad política". Los meridianos del planeta cuentan la historia, así como la historia reciente. Durante la campaña electoral, los seguidores del ultraderechista Jair Bolsonaro, nuevo presidente de Brasil, utilizaron la aplicación WhatsApp, propiedad de Facebook, para enviar millones de mensajes manipulados a los teléfonos móviles de sus conciudadanos.

Esas redes han permitido a la oposición argentina hacer 'banderazos' contra el gobierno peronista y en Italia se está convocando a las 'sardinias' para contrarrestar los actos políticos del tiburón (Salvini). Pero cuidado. "Las plataformas que parecían haber sido creadas para ampliar la libertad se han vuelto contra ella. No son un espacio neutral. Hay puertas traseras por las que se pueden colar los gobiernos". analiza. En Myanmar, donde Facebook es una de

las principales fuentes de noticias para muchos, la red social ha contribuido a difundir el odio hacia los rohingya, que han sufrido una limpieza étnica. ¿Cómo hemos llegado a este dolor?

Si bien, al reducir los costos de participación, los medios tradicionales de participación política pueden ser más eficaces con el uso de herramientas TIC, no se puede asegurar que estén menos sujetos a distorsiones y manipulación. Al contrario, Cambridge Analítica mostró lo contrario en la elección del Brexit y redes como Facebook han mostrado que tienen refuerzos de “entusiasmo” para generar hábitos.

11. Tecnología y democracia

La relación de la tecnología con la democracia y sus instituciones políticas es compleja. En los últimos años, las ciencias sociales han realizado numerosos esfuerzos para comprender el papel de la tecnología en los procesos políticos, económicos y sociales.

“La teoría de la modernización considera que el crecimiento económico genera aspiraciones políticas en la población, que exige mayores niveles de democracia y servicios públicos a medida que aumenta su bienestar económico. A partir de esta teoría, también se puede establecer un vínculo positivo indirecto entre la tecnología y la democracia”.

Ya en los años ochenta, en la década del ordenador, se puso de manifiesto uno de los determinantes más importantes de las nuevas. Véase, en este sentido, el extenso trabajo de Manuel Castells sobre la transición de la sociedad industrial a la sociedad de la información, que describe el cambio tecnológico que se ha producido y sus principales implicaciones en la estructura de la producción, la cultura y la sociedad.

Sin embargo, el vínculo a través del crecimiento económico es débil, ya que otros autores, como Preworski y Limongi, destacan que el desarrollo económico no es importante para la democratización. Esto no excluye que, más recientemente, otros autores como Boix y Stokes confirman la importancia del desarrollo económico para la democracia. Democracia y economía son distintas, pero no necesariamente disociadas.

La tecnología también cambia las organizaciones e instituciones, exigiendo nuevos departamentos de informática, nuevas formas de coordinación y comunicación entre los empleados, nuevas formas de vender y tratar con los proveedores, y muchos otros cambios organizativos e institucionales. Así pues, la tecnología actúa como variable dependiente e independiente en la actuación de las organizaciones e instituciones políticas.

Los economistas y los politólogos llevan mucho tiempo mostrándose escépticos sobre el impacto de la tecnología en sus respectivos campos de trabajo. Este escepticismo se refleja en la famosa cita del premio Nobel Robert Solow, quien en 1987 dijo que "los ordenadores se ven en todas partes menos en las cifras de productividad "

Esta afirmación respondía a la preocupación de muchos economistas por el hecho de que la contribución de la inversión en ordenadores a la productividad hasta mediados de los años 90 había sido muy pequeña. Sin embargo, a finales del siglo pasado, nuevos estudios demostraron que la mitad del aumento de la productividad experimentado por EE.UU. durante la segunda mitad de la década de 1990 se debió a la inversión en nuevas tecnologías. Esto indica que existe un desfase entre el momento en que se realizan las primeras inversiones en equipos y conocimientos informáticos y el momento en que se recogen los beneficios. Hoy ya nadie duda de la enorme influencia que tienen los sistemas inteligentes en el desarrollo productivo.

Se viene un mundo mucho más complejo del que conocemos. Tendremos entes estatales que continuarán regulando la vida física en busca de generar valor público y empresas privadas que pondrán las reglas de los mundos virtuales en busca de valor privado,

ganancias económicas y trascendencia. Se abrirán nuevas disputas culturales y geopolíticas. ¿Dónde estará ubicado el control físico del metaverso principal? ¿Estados Unidos o Asia? ¿Qué idioma vamos a usar? La región de Cataluña se adelantó a la jugada y creó CatVet, un metaverso catalán para revalorizar la lengua catalana y potenciar su economía. Se espera que en los próximos meses puedan sumarse también oficinas públicas y comercios de la región

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas son el proyecto para lograr un futuro mejor y más sostenible para todos. Abordan los retos mundiales a los que nos enfrentamos, como la pobreza, la desigualdad, el cambio climático, la degradación del medio ambiente la paz y la justicia. Todos los Estados miembros de las Naciones Unidas adoptaron los ODS en 2015 como un llamamiento universal a la acción para acabar con la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas disfruten de paz y prosperidad para 2030.

Los 17 ODS, están integrados, es decir, reconocen que la acción en un área afectará a los resultados en otras y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y medioambiental. Por ello, durante la 12ª reunión anual del Foro de Gobernanza de Internet (FGI) en 2017, la comunidad aprobó un nuevo Foro de Mejores Prácticas sobre Ciberseguridad.

12. Comportamiento del Estado

El gobierno brasileño, a finales de octubre de 2021, alcanzó el hito de 1.500 servicios digitalizados en enero de 2019. En este periodo de 34 meses, se han empezado a ofrecer servicios digitales, con énfasis en el píxel y las carteras digitales de Tráfico y Trabajo. Según la Secretaría Especial de Desburocratización, Gestión y Gobernanza Digital del Ministerio de Economía, la digitalización de los servicios públicos desde enero de 2019 ha generado un ahorro de 3.000 millones de reales al año.

A partir del 15 de noviembre de 2021, el Estado italiano introdujo la innovación del Registro Nacional Anpr (Anagrafe Nazionale di Popolazione residente) es un sistema integrado y eficaz con altos estándares de seguridad que permite a los municipios interactuar con otras administraciones públicas. Permite que los datos dialoguen, evitando la duplicación de documentos, garantizando una mayor seguridad de los datos personales y protegiendo los datos personales de los ciudadanos.

Para la Administración Pública supone ganar en eficiencia superando la fragmentación anterior, optimizando los recursos, simplificando y automatizando las operaciones relativas a los servicios de registro, consulta o extracción de datos, seguimiento de actividades y realización de análisis y estadísticas. Para los ciudadanos, significa acceder a servicios cada vez más sencillos, inmediatos e inteligentes, basados en información compartida y constantemente actualizada, lo que les permite disfrutar de sus derechos digitales. También supone un ahorro de tiempo y recursos al evitar la duplicación de la información que antes se facilitaba a las distintas administraciones que ofrecen gobierno abierto supone que, una vez abiertos los canales, los ciudadanos estarán prontamente dispuestos a participar y ejercer los roles que potencialmente se les atribuye y reconoce discursivamente. ¿Es posible imaginar esta recreación del ágora ateniense, en un espacio ahora virtual? ¿O, como ocurría en la antigua Grecia, sólo un pequeño grupo de sofisticados oradores y demagogos entablarían un diálogo para discutir y decidir el futuro político de las polis?

“Si los hombres fueran ángeles, los gobiernos no serían necesarios. Si los ángeles gobernarán a los hombres, tampoco serían necesarios los controles externos o internos en los gobiernos. En la construcción de un gobierno que será administrado por hombres que gobiernen a otros hombres, la gran dificultad radica en lo siguiente: primero, debe permitirse

que los gobiernos controlen a los gobernados y, en segundo lugar, obligarlo a que se controle a sí mismo.”.

Algunas cosas cambiaron desde la época en que fueron escritas estas palabras. Ya no resulta suficiente que los gobiernos se controlen a sí mismos; entre otras cosas, también es preciso que sean los ciudadanos quienes controlen a sus gobiernos. Para que ello ocurra, se necesitan al menos dos condiciones: que los gobiernos estén dispuestos a ser controlados y que los ciudadanos estén dispuestos a controlarlos. Los términos de esta sencilla fórmula, sin embargo, no constituyen componentes naturales de la cultura institucional de nuestras democracias. Al menos, no de las democracias que con variables adjetivaciones, han sido calificadas como formas sub-óptimas de este modo de organización política. Permítanme un juicio personal: una democracia adjetivada tiene poco de democrático.

13. El gobierno abierto

Cuáles son los pilares fundamentales del gobierno abierto: la transparencia, la participación, la colaboración y la innovación tecnológica a través de los datos abiertos. No es una discusión técnica; por el contrario, es eminentemente política. Eliminar privilegios, garantizar la igualdad de derechos, afirmar la plena ciudadanía, abreviar las brechas de desigualdad en recursos materiales y simbólicos son tareas que se realizan mejor cuando todos pueden disponer de la información esencial que determina los asuntos públicos. La información es poder político o, al menos, una condición para que este pueda ejercerse. Se trata entonces de una nueva forma de gobernar para, con y a través de los ciudadanos, que fortalece precisamente esa nueva ecuación entre el Estado, el mercado y la sociedad. Y esto tiene mucho de política y poco de tecnología.

La introducción de nuevas tecnologías es un riesgo y produce graves problemas. Algunas están ante nuestros ojos, como la desaparición de puestos de trabajo en favor de los sistemas automatizados, otras son más sutiles, como la posible manipulación de las elecciones, como demostró Cambridge Analytica en las elecciones del Brexit en el Reino Unido, o el presidente Trump en Estados Unidos. Otros requieren una cierta habilidad técnica para saber que toda la información está manipulada por sistemas automatizados. una de las razones que explica la devastación política que estas herramientas digitales han causado en los últimos años, especialmente en las posiciones y partidos de izquierda. Detrás del voto del Brexit y del éxito de la extrema derecha en Hungría, Alemania, España, Suecia, Francia y Polonia.

Porque la falsedad se vende y viaja más rápido que la certeza. Según un estudio del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), las mentiras se difunden mucho más, más rápido y más ampliamente que la verdad. "Los rumores, las noticias falsas y la desinformación no son nuevos en la sociedad, lo que es nuevo es la escala y la velocidad con la que pueden circular hoy en día". Por eso la manipulación de los votantes por las redes sociales puede influir en los resultados electorales. Podríamos decir que vivimos en bancos de niebla. Vivimos en una democracia amenazada. "Pero de una forma que la gente no ve fácilmente", Mucha gente piensa que Internet es bueno para la democracia porque da voz a la gente. Eso está bien, pero nos ciega ante las amenazas a largo plazo que plantean estas tecnologías. Nos estamos volviendo mucho más emocionales y tribales en nuestras formas de identidad. Construimos enormes monopolios digitales que son difíciles de controlar y nuestro sistema policial se resiente al enfrentarse a la delincuencia en línea.

14. El estado de las cosas

En menos de una década, Google y Facebook se han convertido en un duopolio virtual en el mercado de la publicidad digital. Y Europa no ha sabido responder a lo que Andrés Ortega, investigador asociado del Real Instituto Elcano, llama "colonialismo digital". La información ha quedado a merced de sus propios intereses y el viento está en contra de la

verdad y el equilibrio. Una investigación realizada a principios de 2018 por el Wall Street Journal descubrió que las recomendaciones del algoritmo de YouTube (propiedad de Google) están programadas para llevar al usuario al contenido más extremo en su búsqueda. Una forma de captar su atención. Y también para llevar al límite los puntos de vista y las opiniones políticas. "Hay razones que apuntan a la existencia de una relación entre populismo y redes sociales, algo que invita a la reflexión: ¿cómo contribuye la estructura de las redes sociales a este fenómeno?"

Ese estado de guerra provocará hambrunas por la concentración de creación de granos de los dos países citados y el actual bloqueo en el puerto de Odessa.

Además, las situaciones subcontinentales y aun continentales son muy diferentes. Para hablar solo de los más desfavorecidos La ausencia de capacidad de ciberseguridad por falta de recursos es una realidad debilitante para los Estados en desarrollo que no se limita a ALC. En 2019, Johanna Vazzana de la Corporación MITRE destacó un informe sancionado por la Conferencia de Ciberseguridad de África Conference y estimó que el continente perdió alrededor de 3,7 mil millones de dólares por la ciberdelincuencia en 2017.12 También encontró que más del 90% de las empresas africanas estaban operando por debajo de la ciberseguridad "línea de pobreza".

Esta falta de capacidad de ciberseguridad significaba que no podían protegerse adecuadamente contra las pérdidas. Los organismos oficiales estaban digitalizando los servicios sin comprender cómo podría abrirlos a los riesgos. Los ODS a través de la tecnología o de otra manera, son las más frágiles; ellas carecen de la resiliencia y las salvaguardias que tienen otras poblaciones con más recursos más recursos, en caso de que se vulnere su seguridad o privacidad.

La "sostenibilidad de los proyectos de desarrollo y de la seguridad mundial depende de que se establezcan nuevas prioridades y abordar algunos de los riesgos cibernéticos propios del mundo en desarrollo riesgos cibernéticos del mundo en desarrollo. Otra es la necesidad de planificar la ciberseguridad desde el principio"

El proyecto e-Democracia de la Cámara de Diputados de Brasil, inaugurado en 2009, es un ejemplo de plataforma de participación digital que busca facilitar la discusión virtual entre ciudadanos y parlamentarios durante el proceso legislativo.

La interacción durante el proceso de participación en las proposiciones legislativas ha tenido lugar de diversas maneras, con impactos variados en el proceso legislativo. En este punto intentamos hacer una breve descripción y análisis de sus instrumentos principales. Como hemos notado anteriormente, la principal forma de participación en el portal e-Democracia tiene lugar en las discusiones virtuales en comunidades legislativas solicitadas por los diputados en asuntos en trámite en la agenda legislativa

Uno de los elementos fundamentales del sistema democrático es la política, que, sin embargo, no tiene buena prensa, hasta el punto de que los nuevos partidos no quieren llamarse partidos sino "movimientos" y triunfan los que dicen despreciar la política. Personalmente, tengo una idea diferente: la política es necesaria y se puede hacer bien, regular, mal y de mala manera, como todas las demás actividades humanas.

15. Conclusiones

Las nuevas tecnologías están cambiando seriamente el sistema democrático, al igual que están cambiando profundamente todas nuestras vidas. En esto hay muchos beneficios: 1. Ahora tenemos todos los datos en minutos para tomar decisiones políticas. La antigua organización vertical de las Administraciones Públicas ha sido sustituida por una horizontal que permite la interoperabilidad de las distintas administraciones (supraestatal, estatal, autonómica, local) y sobre todo 2. la incorporación del ciudadano (elecciones madrileñas o bonaerenses y presupuestos participativos). 3. En el ámbito de la justicia, la jurisprudencia predictiva y en el de la legislación, todos los antecedentes en actas y sistemas inteligentes de elaboración de normas). El voto electrónico y la recogida de datos en horas, la transparencia de las acciones de gobierno y la posibilidad de seguir el estado de ánimo social a través de las redes. 4. Permite reducir la corrupción 5. Acceso a la información pública. 6. una sociedad colaborativa. 7. Democracia directa. 8. democracia deliberativa 9. Inclusión, igualdad y no discriminación. 10. Modernización del Estado.

En definitiva, con las nuevas tecnologías que tenemos los Ciudadanos Digitales se conseguirá un ciudadano más activo e implicado: - Empoderamiento. - Para estar mejor informado. - Participación en los asuntos públicos. - Mayor sentido cívico. - Mayor supervisión de los actos públicos. - Más oportunidades. - Más igualdad. - Más organización por parte de la sociedad civil. - Mejorar el nivel del debate político. - Emprender la formación de nuevas agrupaciones políticas. - Ayudar a mejorar la calidad de la democracia.

Al mismo tiempo, sabemos que cada nuevo logro humano conlleva nuevos peligros iguales a los beneficios conseguidos. Sucedió con la energía atómica, por supuesto que tenía que suceder con Internet. La democracia en particular, que es un sistema político vulnerable, puede sufrir con las redes sociales, las *fake news* y la manipulación de datos, como demostró Cambridge Analytica en las elecciones del Brexit en el Reino Unido, o las sombrías predicciones del historiador Harari sobre la posibilidad de un nuevo Stalin en el siglo XXI. En parte, los regímenes chinos y otros asiáticos lo demuestran. Es posible.

Para hacer una evaluación ponderada valdría la pena revisar tres niveles: el primero es una evaluación parlamentaria de impacto en el nivel político y legislativo. El objetivo en este caso es averiguar qué áreas afectará una nueva tecnología y qué debe hacer el Poder Legislativo para que sea preservado el interés público. Idealmente, esta evaluación de impacto debería tener lugar antes de que se utilicen tecnologías de alto riesgo.

El segundo se refiere a los desarrolladores y usuarios de nuevas tecnologías. Sería importante que se introdujera en relación con la inteligencia artificial una obligación legal para las empresas de realizar una evaluación de impacto de sus productos. Tal obligación legal ya existe para datos personales que se utilizan en procesos automatizados de toma de decisiones. Esto debería extenderse a todos los ámbitos de la democracia, el Estado de derecho y los derechos fundamentales. La Unión Europea ha dado normas éticas como límites del uso de la Inteligencia Artificial. Y más importante aún la resolución de la Unesco.

En el tercer nivel, a las personas debería asistirles el derecho legal de estar informadas sobre la funcionalidad exacta de la inteligencia artificial que están utilizando. ¿Qué lógicas sigue? ¿Cómo afecta su uso los propios intereses o los intereses de terceros? Esta obligación de proporcionar información también debería existir, aunque no se estén procesando datos personales.

En este contexto, debe rechazarse la exigencia de los gigantes tecnológicos de mantener en secreto los modos de funcionamiento y los procesos de toma de decisiones de la inteligencia artificial. Ya existen numerosos proyectos de investigación sobre la explicabilidad de la inteligencia artificial. Y aunque existe al menos la obligación legal de proporcionar información cuando están involucrados actores estatales, la realidad es que las empresas mantienen mayormente en secreto los modos en que funciona su inteligencia

artificial y las autoridades públicas no pueden cumplir con su obligación de proporcionar información si quieren utilizar esta tecnología.

“Uno, Nadie y Cien Mil” es la evocadora metáfora utilizada por Luigi Pirandello para explicar las contradicciones entre la unicidad de la persona y la multiplicidad de sus rasgos y roles sociales que constituyen su representación caleidoscópica: al llevar las máscaras impuestas por las circunstancias, la persona se convierte en un personaje “en busca de autor”, esclavizado a los halagos o contradicciones de los cambiantes contextos relacionales o en un actor que expresa un acto de voluntad de mutabilidad u ocultación. Mientras que a Cassirer le interesa no tanto el conocimiento en sí como su representación simbólica: “no podemos buscar lo real ‘inmediato’ ahí fuera, en las cosas, sino que debemos buscarlo en nosotros mismos”.... , lo que nos interesa no es la distinción entre dentro y fuera, sino “desde qué puntos de vista y en base a qué necesidad el propio conocimiento llega a estas distinciones”: podemos argumentar a partir de esto que su fenomenología del conocimiento perfila los rasgos del hombre como “animal simbólico”, depositario de una continua remodelación de las formas representativas de la realidad.

El mundo está perdiendo la conciencia cultural de los arquetipos: nunca serán compensados por los logros tecnológicos más avanzados, especialmente si generan un conflicto con la “madre naturaleza. Confiamos a la tecnología -en un continuo desplazamiento desde el interior hacia el exterior- la fantasía creativa, el pensamiento divergente, la imaginación.

Estamos perdiendo la correlación entre la destreza manual y el pensamiento (y viceversa) al confiar en las “máquinas”: en las escuelas de Finlandia se ha suprimido la letra cursiva y se han introducido las tabletas, esos niños crecerán usando solo firmas digitales, nunca manuales, pérdidas para siempre (Agencia Nacional de Educación de Finlandia EDUFI, 2016). La connotación biológica, el ADN que nos caracteriza se somete a la evaluación discrecional de un sentimiento del momento, destinado a ser cambiante: “hoy me siento hombre”, “hoy me siento mujer”, no soy él, no soy ella, llámame “ellos”.

Si este pensamiento débil empieza a tomar forma en la familia y en la escuela, corremos el riesgo de criar una generación de sujetos híbridos y tráfugas, débiles y que sucumben a lo cambiante del momento, histriónicos y quizás fraudulentos consigo mismos.

¿Las identidades de grupo restringen a los individuos o los liberan? Muchas veces se caracteriza a las personas olvidando su individualidad y se generan también conflictos con otros grupos por identificarse sólo con la pertenencia. Pero al mismo tiempo, se corre el peligro de que, sin identidades grupales, los individuos sean atomizados ya que éstas ayudan a la autoafirmación personal y a la pertenencia social. Amy Gutmann navega en La Identidad en Democracia entre ambas posiciones. Sostendrá que las dos posturas tienen algo de cierto, sobre todo en las sociedades democráticas donde libertad e igualdad tienen que ir de la mano

Hasta ahora la otredad, filosóficamente hablando, se ha dado entre seres de la misma especie humana. El género, la edad, la raza, la lengua, la clase, la religión, la nacionalidad o la cultura han sido, entre otras condiciones, determinantes materiales a la hora de identificar un agente inteligente con el que interactuar a partir de una diferencia que no impedía la comunicación empática entre seres humanos conscientes

Más allá de los riesgos, la I.A permite reducir la corrupción en las democracias y permite también el uso masivo de medios de participación ciudadana.

Es curioso, pero en definitiva es necesario ver qué límites éticos poner a la IA para que sea un beneficio y no un peligro para la democracia. Y no solamente éticos: aparecen las primeras regulaciones sobre el uso de la I.A. en particular con respecto a la noción de riesgo: Así hay riesgos inaceptables o sea prácticas prohibidas.

Hasta hubo en el final de diciembre del 2021 un grupo de especialistas que aconsejó “Un 'equipo rojo' global de hackers y recompensas por cazar sesgos algorítmicos son solo algunas de las recomendaciones de los expertos que argumentan que la IA se enfrenta a un 'latigazo tecnológico' a menos que se tomen medidas firmes para aumentar la confianza pública.”

La cuestión es si los riesgos deben impedirnos avanzar. ¿Preferimos un mundo sin energía atómica y sin Internet porque es más seguro? Aparte de que no es posible, ya que una vez que el hombre lo sabe, no hay vuelta atrás, me gustaría terminar con la paradoja de Fermi y una llamada a la ética, como ha hecho la Unesco en los últimos días. Fermi dijo que buscar vida en el universo y encontrarla sólo en la Tierra era absurdo dado el extraordinario número de estrellas y planetas. Una posible hipótesis era que, en una especie, cuando la tecnología supera a la razón, ésta se suicida.

El llamado a la ética se impone cada vez que aparece un peligro, en noviembre del 2021 la Unesco publicó una recomendación ética sobre la inteligencia artificial que han suscripto 193 países.⁴ Sería bueno no olvidarla.

⁴ <https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics>

METODOLOGIA INTELIGENTE PARA PRIORIZACIÓN DE RIESGOS CON EL METODO AHP Y EL OPERADOR NEAT-OWA

David Luis La Red Martinez⁵
Valeria Emilce Uribe⁶

Resumen

Uno de los principales objetivos estratégicos de toda organización es el mejoramiento de su gestión mediante la implementación de nuevas metodologías de autoevaluación de controles y gestión de riesgos. Para ello se propone la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico o AHP (Analytical Hierarchy Process por sus siglas en inglés) como un método de toma de decisiones multicriterio, al momento de priorizar los riesgos relacionados a los procesos, con la finalidad de que el resultado obtenido luego de su aplicación sea representativo de los diferentes juicios lógicos de los agentes expertos con vistas al cumplimiento de los objetivos estratégicos institucionales.

Dado que, en un proceso de toma de decisión multicriterio, uno de los componentes fundamentales es el mecanismo de agregación que debe realizarse para fusionar las ponderaciones que reciben las alternativas evaluadas frente a los diferentes criterios, se propone además la utilización de operadores de agregación Neat-OWA (Ordered Weighted Averaging por sus siglas en inglés) para el mejoramiento del proceso de selección multicriterio utilizado.

Abstract

One of the main strategic objectives of any organization is to enhance its management through the implementation of new methodologies for self-assessment of controls and risk management. To achieve this, the application of the Analytical Hierarchy Process (AHP) is proposed as a multicriteria decision-making method for prioritizing risks related to processes. The goal is for the outcome obtained after its application to be representative of the different logical judgments of expert stakeholders, with a view to achieving institutional strategic objectives.

Given that, in a multicriteria decision-making process, one of the fundamental components is the aggregation mechanism required to merge the weightings assigned to evaluated alternatives against different criteria, the use of Neat-OWA (Ordered Weighted Averaging) aggregation operators is also proposed to enhance the multicriteria selection process used.

Palabras Clave

Gestión de Riesgos, método AHP, operadores de agregación Neat-OWA

Keywords

risk management, AHP method, Neat-OWA aggregation operators

Introducción

Ante la necesidad de dar cumplimiento a uno de los objetivos más importantes que tiene toda organización, como el mejoramiento de los procesos administrativos con el fin de lograr la optimización de tiempos y recursos, es que se propone la implementación de nuevas

⁵Doctor en Ingeniería de Sistemas y Computación, Magister en Informática y Computación, Especialista en Docencia Universitaria, Experto en Estadística y Computación, Universidad Nacional del Nordeste y Universidad Tecnológica Nacional, lrm david@exa.unne.edu.ar
lrm david@ca.fre.utn.edu.ar.

⁶ Licenciada en Sistemas de Información, Universidad Nacional del Nordeste, veuribe@unne.edu.ar
valeriauribe@hotmail.com.

tecnologías de información y comunicación y reingeniería de los procesos mediante la implementación de metodologías de autoevaluación de controles y gestión de riesgos.

En este sentido, resulta necesario realizar un análisis exhaustivo de los riesgos para poder tener un mejor control de los procesos y poder tener las alternativas más seguras o de mayor confianza, es decir, el estudio del riesgo y la incertidumbre que lo acompaña es indispensable para la toma de decisiones que permita comprender cómo pueden impactar los factores estudiados en la organización.

Tomar una decisión implica el fin de la deliberación y el inicio de la acción, debido a que el hombre se ve obligado diariamente a realizar dicha acción es que se encuentra constantemente en la búsqueda de nuevas herramientas y conocimientos que lo ayuden en la tarea, y de acuerdo a la experiencia en las organizaciones, las decisiones basadas en la mera intuición de las personas ante los riesgos asociados a los procesos administrativos, no siempre resultan ser las más adecuadas, pero ese riesgo es ineludible de cada decisión tomada y, ya sea buena o mala dicha decisión impacta directamente sobre los bienes y activos de la organización, atentando al cumplimiento de sus objetivos estratégicos (Losada Camacho, 2019).

La definición de riesgo dada por la Norma ISO 31.000:2018 “Gestión de Riesgos” dice: “Riesgo es el efecto de la incertidumbre sobre los objetivos” (ISO, 2018). En tal sentido, se entiende que el riesgo es todo evento contingente que, de materializarse, puede impedir o comprometer el logro de los objetivos. Se trata de un proceso interactivo que debe favorecer el progreso de la organización, mediante el perfeccionamiento de los métodos tendiendo al alcance de los objetivos.

Por lo tanto, resulta indispensable tomar buenas decisiones a la hora de priorizar los riesgos y para ello se deben aplicar procesos formales que minimicen la complejidad del proceso de toma de decisiones, disminuyendo el grado de dificultad que tiene el decisor en la selección de la alternativa más adecuada.

Por todo lo expuesto se propone en el presente trabajo la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico o AHP (Analytical Hierarchy Process por sus siglas en inglés) como un método de toma de decisiones multicriterio, al momento de priorizar los riesgos relacionados a los procesos que se llevan a cabo en la organización, con la finalidad de que el resultado obtenido luego de su aplicación sea representativo de los diferentes juicios lógicos de los agentes expertos con vistas al cumplimiento de los objetivos estratégicos.

Dado que, en un proceso de toma de decisión multicriterio, uno de los componentes fundamentales es el mecanismo de agregación que debe realizarse para fusionar las ponderaciones que reciben las alternativas evaluadas frente a los diferentes criterios, se propone además la utilización de operadores de agregación OWA (Ordered Weighted Averaging por sus siglas en inglés) para el mejoramiento del proceso de selección multicriterio utilizado.

Antecedentes

Se ha encontrado una gran cantidad de antecedentes, agrupados en sustantivos y metodológicos, pero, si bien el número de antecedentes es considerable, no se han encontrado antecedentes que traten simultáneamente la gestión de riesgos y la aplicación de operadores OWA en el proceso analítico jerárquico, razón por la cual se considera que el trabajo de investigación propuesto reúne las condiciones de originalidad necesarias.

Las publicaciones consideradas relevantes para expresar el estado del arte de las áreas de conocimiento abordadas en el presente trabajo son las siguientes:

a) En (Ocampo et al., 2019) se identifican los riesgos de un proyecto y se prioriza la incidencia de estos riesgos en las diferentes fases del proyecto, mediante el método de decisión multicriterio Proceso de Análisis Jerárquico (AHP).

b) En (Flügge, 2020), se realiza un estudio sobre las decisiones respaldadas o tomadas por sistemas de toma de decisiones algorítmicas (ADM - Algorithmic Decision Making, por sus siglas en inglés) en la administración pública desde una perspectiva de trabajo cooperativo.

c) En (Doña, 2008), se introduce el concepto de toma de decisiones como un aspecto inevitable en la vida, se destacan los operadores de agregación como herramientas indispensables de apoyo a la decisión.

d) En (Alarcón Espinosa & Torres Paredes, 2017) se propone una evaluación periódica, mediante la aplicación, ejecución y seguimiento del sistema de control en la gestión pública, sin importar el tamaño de la entidad, permitiendo a la administración brindar una seguridad razonable del logro de objetivos respecto a la eficiencia, eficacia de operaciones y actividades, confiabilidad de información financiera y el cumplimiento del marco legal vigente; considerando a la máxima autoridad como responsable del establecimiento de mecanismos o herramientas de identificación, análisis y tratamiento de riesgos dentro de la institución, a través de estrategias de gestión.

e) En (Rubio, 2006) se presenta un marco integrado de administración de riesgo empresarial, utilizado por la Sindicatura General de la Nación (SIGEN) para elaborar las Normas Generales de Control Interno que se aplican en el ámbito de la administración pública nacional, proporcionando un foco más profundo y extenso sobre la identificación, evaluación y gestión integral de riesgo.

f) En (Fernández, 2014) se elabora un modelo para desarrollar el proceso de análisis de riesgos en Líneas de Productos de Software, que incluye, una solución de toma de decisiones multicriterio y multicriterio dinámica, para evaluar adecuadamente los riesgos con influencia sobre uno o varios activos y donde un activo pueda a su vez influir sobre otro, además de incluir las evaluaciones históricas de los riesgos y el concepto de facilidad de detección de un riesgo.

g) En (García Soldado & Chica Olmo, 2012) se presenta la aplicación y comparación de dos aproximaciones metodológicas basadas en técnicas de evaluación multicriterio, AHP y OWA. para el estudio de la vulnerabilidad de un acuífero detrítico, en relación con la contaminación por nitratos del acuífero de la “Vega de Granada”, lo que supone una ventaja para la evaluación de la vulnerabilidad frente a otros métodos clásicos porque tiene en cuenta las particularidades del acuífero estudiado.

h) En (Pahlavani et al., 2018) se propone el uso integrado del proceso de jerarquía analítica difusa (AHP difusa) y los operadores de promedios ponderados ordenados guiados por cuantificador (Q-OWA) para calcular los pesos de los criterios en la planificación de una ruta personalizada multimodal y multicriterio (MMPRP) que proporciona una ruta óptima entre un par origen-destino de una manera que esta ruta puede ser una combinación de modos de transporte público y privado.

i) En (Razavi et al., 2014) se utiliza la integración de los métodos AHP y OWA para determinar los lugares óptimos y apropiados para desarrollar estacionamientos en el distrito 6 en la región 3 de Teherán. Se aplican criterios tales como la distancia desde la atracción de centros de excursión, la distancia desde las calles y los usos apropiados, como también los inapropiados, para desarrollar sitios de estacionamiento. Luego se asignan pesos a esos criterios usando el proceso jerárquico analítico y dados los pesos resultantes, el mejor lugar para desarrollar el estacionamiento se determina utilizando la integración de los métodos AHP y OWA.

Marco Teórico

Análisis de Riesgo

La terminología asociada al riesgo en las organizaciones y su concepción ha variado a través del tiempo, esto dado que el análisis de riesgo se ha venido realizando a través de la historia de manera no formal en innumerables situaciones. Riesgo ha estado siempre asociado a decisión, con algo que debe hacerse; con la ejecución de una acción que va desde lo trivial a lo muy importante. Puede entenderse el riesgo como la probabilidad de que la amenaza se materialice, por lo que la gestión de los riesgos en las organizaciones tiene como finalidad minimizar los errores mejorando procesos, aumentando la eficiencia e identificando y evitando amenazas futuras. Este proceso debe ser una parte integral de la administración/gestión y de la toma de decisiones y se debe integrar en la estructura, las

operaciones y los procesos de la organización. Puede aplicarse a nivel estratégico, operacional, de programas o de proyectos (IRM, 2008) (Ocampo, Tamayo, Castaño, 2019).

El proceso de administración/gestión de riesgos implica la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas a las actividades de comunicación y consulta, establecimiento del contexto y evaluación, tratamiento, seguimiento, revisión, registros y reportes de los riesgos.

Proceso Analítico Jerárquico

El Proceso de Análisis Jerárquico, es un método basado en la evaluación de diferentes criterios que permiten jerarquizar un proceso y su objetivo final consiste en optimizar la toma de decisiones gerenciales (Karayalcin, 1982). Esta metodología se utiliza para resolver problemas en los cuales existe la necesidad de priorizar distintas opciones y posteriormente decidir cuál es la opción más conveniente. Las decisiones a ser tomadas con el uso de esta técnica pueden variar desde simple decisiones personales y cualitativas hasta escenarios de decisiones muy complejas y totalmente cuantitativas.

La metodología AHP es una poderosa y flexible herramienta de toma de decisiones multicriterio, utilizada en problemas en los cuales necesitan evaluarse aspectos tanto cualitativos como cuantitativos (Karayalcin, 1982). La técnica AHP ayuda a los analistas a organizar los aspectos críticos de un problema en una estructura jerárquica similar a la estructura de un árbol familiar, reduciendo las decisiones complejas a una serie de comparaciones que permiten la jerarquización de los diferentes aspectos (criterios) evaluados.

En su apéndice matemático, la técnica AHP se presenta en cinco axiomas:

Axioma 1: referente a la condición de juicios recíprocos: La intensidad de preferencia de A_i/A_j es inversa a la preferencia de A_j/A_i .

Axioma 2: referente a la condición de homogeneidad de los elementos: Los elementos que se comparan son del mismo orden de magnitud.

Axioma 3: referente a la condición de estructura jerárquica o estructura dependiente de reaprovechamiento. Dependencia en los elementos de dos niveles consecutivos en la jerarquía y dentro de un mismo nivel.

Axioma 4: referente a condición de expectativas de orden de rango: Las expectativas deben estar representadas en la estructura en términos de criterios y alternativas.

Operadores OWA (Ordered Weighted Averaging)

La familia de operadores OWA fue presentada por primera vez en (Yager, 1988) como una herramienta para tratar el problema de agregar multicriterio y crear una función de decisión global. Su aplicabilidad va desde problemas de toma de decisión, bases de datos, modelado de redes, sistemas difusos y fusión de información entre otros.

Los operadores OWA son unos instrumentos que permiten agregar la información, es decir a partir de una serie de datos se puede obtener un único valor representativo de la información. Como característica adicional se puede decir que el valor representativo obtenido es un valor agregado de acuerdo con unos parámetros de optimismo/pesimismo, predeterminados. De esta forma cada decisor puede agregar la información de una forma distinta según cual sea su grado de optimismo o pesimismo (Wang, Deng, 2019).

Metodología

La metodología propuesta involucra tanto a los referentes expertos del área de la Dirección General de Liquidación de Haberes (DGLH) como a todo el personal administrativo y técnico de cada proceso evaluado. En la Fig. 1: Metodología se visualiza el esquema de la propuesta.

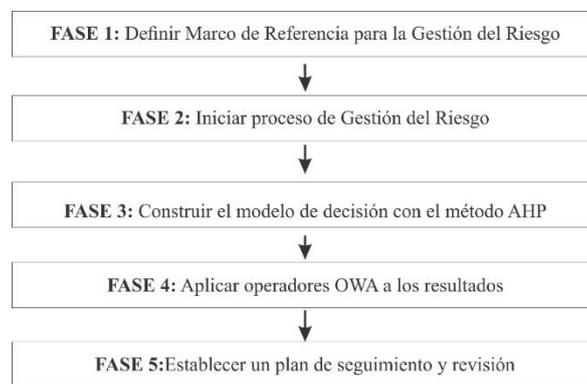


Fig. 1: Metodología

Las fases 1 y 2 de la metodología describen los procedimientos a seguir para la gestión de los riesgos en la DGLH basados en las directrices del estándar ISO 31000:2018, la fase 3 consiste en el desarrollo de un modelo de decisión que aplica la técnica AHP para la priorización de los riesgos críticos detectados, la fase 4 propone la utilización de operadores Neat OWA a los resultados obtenidos del modelo de decisión y, finalmente la fase 5 propone un plan de seguimiento y revisión de los riesgos tratados en todas las fases anteriores, pero en forma prioritaria.

Seguidamente se describe en detalle cada una de las fases que componen la metodología propuesta:

Fase 1: Definir Marco de Referencia para la Gestión del Riesgo

Esta fase tiene como finalidad la de proponer acciones tendientes a integrar, diseñar, implementar, valorar y mejorar la gestión del riesgo en la universidad. Para ello se definen las siguientes acciones:

- Mencionar los antecedentes existentes que indican el liderazgo y el compromiso de la universidad con la gestión del riesgo.
- Describir la integración de las actividades de la gestión del riesgo en los procesos que se llevan a cabo en la universidad.
- Diseñar un plan de gestión del riesgo mediante:
 - Definición del contexto: construir el mapa de procesos del área evaluada.
 - Asignación de roles y recursos: construir una matriz de asignación de responsabilidades o RACI (por sus siglas en inglés Responsible, Accountable, Consulted y Informed) para cada proceso que compone el mapa de procesos.
 - Establecimiento de la comunicación y la consulta: indicar los canales de información disponibles para la comunicación y la consulta dentro del área y desde ésta hacia las demás áreas de la organización.
- Implementar el plan diseñado:
 - Establecer plazos y recursos disponibles para llevar a cabo el plan.
 - Identificar el/los procesos donde se ejecutará la gestión del riesgo.
 - Identificar personas y roles – Matriz RACI de cada proceso.
- Valoración del plan diseñado:
 - Establecer métricas e indicadores del cumplimiento del plan.
 - Revisar el cumplimiento del plan y su alineación con el logro de los objetivos institucionales.
 - Establecer un plan de mejora continua.

Fase 2: Iniciar proceso de Gestión del Riesgo

Implica la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas a las actividades de comunicación y consulta, establecimiento del contexto y evaluación,

tratamiento, seguimiento, revisión, registro e informe del riesgo. Para ello se identifican las siguientes acciones:

- Comunicación y consulta: identificar tres expertos que tendrán como tarea emitir juicios acerca de los riesgos, como ser: probabilidad de ocurrencia, impacto, planes de acción, tratamiento, seguimiento y revisión.
- Establecer el alcance, contexto y criterio de los riesgos:
 - Describir los procesos donde se gestionarán los riesgos.
 - Definir el tiempo en que se llevará a cabo el análisis, la ubicación, las inclusiones y las exclusiones.
 - Identificar las categorías o tipos de riesgo que se analizarán.
- Evaluación del riesgo:
 - Identificar los riesgos: para ello se utilizará un cuadro u hoja de información del riesgo. Se clasificarán según la categoría de riesgo y por proceso.
 - Análisis del riesgo: los expertos seleccionados describirán la probabilidad, el impacto y los efectos o consecuencias de cada riesgo.
 - Selección de riesgos: se seleccionará diez (10) riesgos de cada categoría y proceso teniendo en cuenta los efectos o consecuencias y se generará como resultado una matriz de probabilidad e impacto por cada categoría del riesgo y por cada proceso.
 - Valoración del riesgo: con los resultados del análisis los expertos decidirán en cada caso qué hacer con el riesgo, las opciones podrían ser: no hacer nada, mejorar los controles existentes, considerar otras opciones para su tratamiento, etc.
- Tratamiento del riesgo:
 - Establecer un plan de respuesta: evitar, transferir, aceptar, eliminar la fuente, etc.
- Seguimiento y revisión: establecer un plan de seguimiento y revisión de los riesgos determinando su periodicidad.
- Registro e informe: utilizar los canales de información establecidos para registrar e informar los resultados del análisis, tratamiento y seguimiento de los riesgos.
- Como resultado de esta fase se construirá una matriz de riesgos por cada categoría de riesgo, cada proceso analizado y por cada experto.

Fase 3: Construir el modelo de decisión con el método AHP

Aquí se definen los pasos a seguir para la construcción del modelo de decisión que se aplicará a las matrices resultantes de la gestión de riesgos de las fases 1 y 2. A continuación se describen los pasos para la construcción del modelo:

- Modelización: Construcción de la estructura Jerárquica del método AHP:
 - Establecimiento del objetivo.
 - Identificación de los criterios: aquí se detallan las categorías del riesgo establecidos por los expertos en la Fase 2.
 - Identificación de las alternativas: se considerarán los tres procesos principales que se llevan a cabo en el área.
 - En la Fig. 2 se visualiza la estructura jerárquica propuesta.

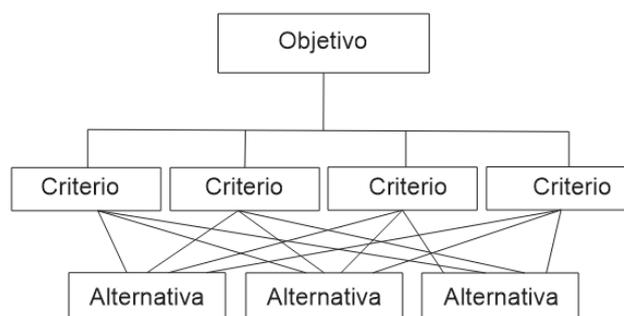


Fig. 2: Estructura Jerárquica

Tabla de Juicios

Calif. Numérica	Equivalencia verbal (Probabilidad/Impacto)	Significancia porcentual
1	Igual Probabilidad/Impacto	11.11%
2	De igual a moderado Probabilidad/Impacto	22.22%
3	Probabilidad/Impacto moderado	33.33%
4	Entre moderada y fuerte Probabilidad/Impacto	44.44%
5	Probabilidad/Impacto fuerte	55.55%
6	Entre fuerte y muy fuerte Probabilidad/Impacto	66.66%
7	Probabilidad/Impacto muy fuerte	77.77%
8	Entre muy fuerte y extrema Probabilidad/Impacto	88.88%
9	Extremo Probabilidad/Impacto	99.99%

Tabla 1: Juicios de Probabilidad e Impacto

- Valorización: Jerarquizar los riesgos según su impacto y probabilidad de ocurrencia.
 - Definición de la tabla de juicios verbales de probabilidad e impacto del riesgo con la que se calcularán los pesos globales y locales de los criterios (categorías del riesgo) por cada proceso (alternativas). Ver Tabla 1.
- Teniendo en cuenta las distintas categorías del riesgo y la incidencia de su materialización sobre los procesos que se llevan a cabo en el área se establece de acuerdo a la Tabla 1 ubicada más atrás, el nivel de impacto y probabilidad de cada categoría de riesgo (criterio) respecto de los demás, estableciendo un nivel de preferencia de uno sobre otro respetando el axioma 1 del método AHP, resultando una matriz cuadrada como la que se visualiza en la Tabla 2 donde los elementos de la diagonal son iguales a 1 por definición del método. Los valores normalizados se muestran en la Tabla 3.

Tabla de comparación de Categorías de Riesgos				
	Crit.1	Crit.2	Crit.3	Crit.4
Crit.1	1	c ₁₂	c ₁₃	c ₁₄
Crit.2	c ₂₁	1	c ₂₃	c ₂₄
Crit.3	c ₃₁	c ₃₂	1	c ₃₄
Crit.4	c ₄₁	c ₄₂	c ₄₃	1

Tabla 2: Matriz de comparación de Categorías de Riesgos

Donde:

- c_{ij} : valores dados de acuerdo con la tabla de juicios para la comparación entre las categorías del riesgo: Tecnológico, Calidad de Datos, Dirección y RRHH.

Normalización de la tabla de comparación de Categorías de Riesgos

	Crit.1	Crit.2	Crit.3	Crit.4	Suma	Ponderación
Crit.1	$\frac{c11}{\sum_{i=1}^4 c_{i1}}$	$\frac{c12}{\sum_{i=1}^4 c_{i2}}$	$\frac{c13}{\sum_{i=1}^4 c_{i3}}$	$\frac{c14}{\sum_{i=1}^4 c_{i4}}$	$p1$	$P1 = p1/t$
Crit.2	$\frac{c21}{\sum_{i=1}^4 c_{i1}}$	$\frac{cij}{\sum_{i=1}^4 c_i}$	$\frac{c23}{\sum_{i=1}^4 c_{i3}}$	$\frac{c24}{\sum_{i=1}^4 c_{i4}}$	$p2$	$P2 = p2/t$
Crit.3	$\frac{c31}{\sum_{i=1}^4 c_{i1}}$	$\frac{cij}{\sum_{i=1}^4 c_i}$	$\frac{c33}{\sum_{i=1}^4 c_{i3}}$	$\frac{c34}{\sum_{i=1}^4 c_{i4}}$	$p3$	$P3 = p3/t$
Crit.4	$\frac{c41}{\sum_{i=1}^4 c_{i1}}$	$\frac{cij}{\sum_{i=1}^4 c_i}$	$\frac{c43}{\sum_{i=1}^4 c_{i3}}$	$\frac{c44}{\sum_{i=1}^4 c_{i4}}$	$p4$	$P4 = p4/t$
					t	
					$= \sum_{i=1}^4 c_{i5}$	

Tabla 3: Normalización de la tabla de comparación de Categorías de Riesgos

Donde:

- p_i = suma de los valores de la fila i .
- t = suma de los valores de la columna j .
- P_i = valor de ponderación de cada criterio.

- Los valores c_{ij} de la matriz visualizada en la tabla Tabla 2 son normalizados a los efectos de conseguir la ponderación correspondiente a cada categoría del riesgo o criterio, resultando en esta instancia un vector de 4 elementos donde cada elemento corresponde a la ponderación dada a cada categoría del riesgo (criterio).
- Por definición la consistencia en el modelo AHP refiere a que no debe existir contraindicaciones en la valoración realizada. La consistencia se obtiene mediante el índice de consistencia (CI) donde λ_{max} es el máximo autovalor y n es la dimensión de la matriz de decisión. Un índice de consistencia igual a cero significa que la consistencia es completa. Una vez obtenido CI , se obtiene la proporción de consistencia (CR) siendo aceptado siempre que no supere el valor 0.10, en caso de superar este valor se deben revisar las ponderaciones. La fórmula para el cálculo de consistencia es la siguiente:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

Una vez obtenido CI , se obtiene la proporción de consistencia (Consistency Ratio, CR) siendo aceptado siempre que no supere los valores indicados en la Tabla 5. Si en una matriz se supera el CR máximo, hay que revisar las ponderaciones.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Donde RI es el índice aleatorio, que indica la consistencia de una matriz aleatoria. Los valores se pueden apreciar en la Tabla 4 y en la Tabla 5.

Consistencia de una Matriz Aleatoria

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(<i>RI</i>)	0	0.5	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4
		8		2	4	2	1	5	9

Tabla 4 : Índice Aleatorio (RI)

Ratios de Consistencia (CR)

Tamaño de la matriz	Ratio de Consistencia
3	5 %
9	9 %
5 o mayor	10 %

Tabla 5: Porcentajes máximos de Ratio de Consistencia *CR*

- Obtenidos los valores globales se procede a la obtención de los valores locales mediante la comparación de las matrices de probabilidad e impacto, resultando las tablas de decisión por cada categoría de riesgo y por cada proceso como se describe a continuación:
 - Dada la matriz de probabilidad e impacto de cada categoría de riesgos y cada proceso (Tabla 6):

Matriz de Probabilidad e Impacto

Categoría	<nom_categoria>		
Proceso	<nom_proceso>		
Probabilidad	Impacto		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	<cant_riesgos>	<cant_riesgos>	<cant_riesgos>
MEDIO	<cant_riesgos>	<cant_riesgos>	<cant_riesgos>
ALTO	<cant_riesgos>	<cant_riesgos>	<cant_riesgos>

Tabla 6: Matriz de Probabilidad e Impacto

Donde:

- nom_categoria: nombre de la categoría del riesgo: Tecnológico, RRHH, Dirección y Calidad de los Datos.
- nom_proceso: nombre de cada proceso evaluado: Novedades, Liquidación y Pospago.
- cant_riesgos: cantidad de riesgos con probabilidad e impacto (alto, medio o bajo).

- Se establece la calificación *CA* como la sumatoria de los riesgos con resultado de probabilidad e impacto igual a “Alto” de acuerdo a la Tabla 7: Tabla de Calificación del Riesgo, luego cada calificación tendrá su correspondiente valor de acuerdo a la Tabla 1: Juicios de Probabilidad e Impacto:

$$CA = A_{2,3} + A_{3,2} + A_{3,3}$$

Donde:

- $A_{2,3}$ = cantidad de riesgos con resultado de probabilidad Medio e impacto Alto.
- $A_{3,2}$ = cantidad de riesgos con resultado de probabilidad Alto e impacto Medio.
- $A_{3,3}$ = cantidad de riesgos con resultado de probabilidad Alto e impacto Alto.

Calificación del Riesgo

Probabilidad * Impacto	Resultado
(Alto*Medio), (Medio*Alto) o (Alto*Alto)	ALTO

(Bajo*Alto), (Alto*Bajo) o (Medio*Medio) MEDIO

(Medio*Bajo), (Bajo*Medio) o
(Bajo*Bajo) BAJO

Tabla 7: Tabla de Calificación del Riesgo

- o Obtenidos todos los valores de las calificaciones CA se procede a armar las matrices de decisión para cada categoría del riesgo comparando los valores obtenidos en el punto anterior entre los procesos. Cada resultado de la comparación se determina analizando qué tan importante es un elemento frente a otro, en este caso se determina cuántos riesgos más con resultado “Alto” tiene cada proceso respecto a otro proceso. Como resultado se obtiene la matriz R como se puede observar en la Tabla 8: Matriz de Decisión R .

Tabla de Decisión R			
<catgoría>	<p1>	<p2>	<p3>
<p1>	1	<rap1>/<rap2>	<rap1>/<rap3>
<p2>	1/(<rap1>/<rap2>)	1	<rap2>/<rap3>
<p3>	1/(<rap1>/<rap3>)	1/(<rap2>/<rap3>)	1

Tabla 8: Matriz de Decisión R

Donde:

- <p1>= Proceso 1
 - <p2>= Proceso 2
 - <p3>= Proceso 3
 - rap1 = cantidad de riesgos con probabilidad e impacto alto del proceso 1.
 - rap2 = cantidad de riesgos con probabilidad e impacto alto del proceso 2.
 - rap3 = cantidad de riesgos con probabilidad e impacto alto del proceso 3.
- o Finalmente se realiza una sumatoria de las filas de la Matriz de decisión con la finalidad de obtener el valor S resultando así la Tabla 9.
- Como resultado del procedimiento anterior se obtienen 4 matrices por cada experto, una por cada criterio y dado que son 3 expertos quedan finalmente 12 matrices de decisión.

Matriz de Decisión R

<catgoría >	<p1>	<p2>	<p3>	Suma de filas	%
<p1>	1	<rap1>/ <rap2>	<rap1>/ <rap3>	s_1 $= \sum_{j=2}^4 R_{1j}$	$\frac{s_1}{t}$
<p2>	1/ (<rap1 >/ <rap2 >)	1	<rap2>/ <rap3>	s_2 $= \sum_{j=2}^4 R_{2j}$	$\frac{s_2}{t}$
<p3>	1/ (<rap1 >/ <rap3 >)	1/(<rap2>/ <rap3>)	1	s_3 $= \sum_{j=2}^4 R_{3j}$	$\frac{s_3}{t}$
				t $= \sum_{i=1}^3 s_{i4}$	1

Tabla 9: Matriz de Decisión R – AHP

- Seguidamente se procede al cálculo del último paso de la técnica AHP mediante la confección de una matriz de priorización donde se visualizan los procesos y las categorías del riesgo analizadas por cada experto en los puntos anteriores. Como resultado se obtendrán tres tablas, una por cada experto, donde las filas 1 a 3 corresponden a cada proceso evaluado, las columnas 1 a 4 corresponde a las categorías del riesgo o criterios, las celdas de intersección son los valores S obtenidos previamente, la fila 4 son las ponderaciones obtenidas anteriormente y la columna 5 es el resultado de la priorización dada por la sumatoria de los productos de los valores S por su ponderación correspondiente y visualizada en la fila 4 de la Tabla 10: Priorización de Procesos y Categorías de Riesgos.

Tabla de Priorización de Procesos y Categorías de Riesgos de cada Experto

	Crit.1	Crit.2	Crit.3	Crit.4	Priorización
Proc.1	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	$\sum_{j=1}^4 (S_{1j} * P_{1j})$
Proc.2	S_{21}	S_{22}	S_{23}	S_{24}	$\sum_{j=1}^4 (S_{2j} * P_{2j})$
Proc.3	S_{31}	S_{32}	S_{33}	S_{34}	$\sum_{j=1}^4 (S_{3j} * P_{3j})$
Pond.	P_1	P_2	P_3	P_4	

Tabla 10: Priorización de Procesos y Categorías de Riesgos

- Priorización y Síntesis:

- Paralelamente y para el cálculo final se volcarán los datos obtenidos en el sistema informático Expert Choice para la construcción de las matrices de decisión y los vectores de resultado para cada experto.

Como resultado de esta fase se obtienen 3 tablas, una por cada experto, con los valores de priorización de cada proceso de acuerdo con la probabilidad e impacto de las categorías del riesgo. De esta manera se podrá determinar desde el punto de vista de cada experto qué proceso es mayormente afectado por las categorías del riesgo.

Fase 4: Aplicar operadores OWA a los resultados

En esta fase se propone la utilización de los operadores *Neat-OWA* sobre las tablas de resultado de la fase anterior. En este caso cada proceso se valora en función de su importancia para el experto, dentro de una serie de categorías de riesgo.

La valoración de cada proceso se realiza mediante la asignación de un puntaje o peso y la posterior suma ponderada de estos puntajes. Así, *Neat-OWA* permite una evaluación jerárquica de los procesos.

- En conjunto, el operador *Neat-OWA* permite una evaluación detallada y jerárquica de los procesos, considerando la importancia relativa que le da cada experto teniendo en cuenta la incidencia de las categorías del riesgo.
- Para llevar a cabo este procedimiento, se deben desarrollar las siguientes acciones:
 - Se define un vector de pesos w que indica la importancia relativa de la opinión del experto sobre la incidencia de las categorías del riesgo sobre el proceso en cuestión. Los valores de los pesos serán definidos arbitrariamente de acuerdo a la importancia de la opinión de cada experto teniendo en cuenta su nivel de conocimiento y grado de responsabilidad sobre el proceso en el área evaluada.

$$w = (op1, op2, op3)$$
 - Dadas las 3 tablas de resultado de la fase anterior, una por cada experto cuya última columna corresponde a la priorización de cada proceso evaluado se tiene el vector x de 3 elementos que corresponde a cada valor de esa columna:

$$x = (v_1, v_2, v_3)$$
 - A continuación, se aplica los operadores de la familia *Neat-OWA* sobre el vector x y el vector de pesos w , para ello se multiplica cada elemento del vector x por su peso correspondiente en el vector w , luego se suman los valores obtenidos, es decir se realiza el producto escalar de ambos vectores:

$$mpx = (v_1 * op_1) + (v_2 * op_2) + (v_3 * op_3)$$
 - Resultando así el valor mpx como la media ponderada del vector x .

Como resultado de esta fase se obtiene un valor relativo de la incidencia de las categorías del riesgo sobre cada proceso evaluado de acuerdo con la importancia que tenga la opinión conjunta de los expertos teniendo en cuenta el nivel de conocimiento y grado de responsabilidad sobre cada proceso. Es decir, se podrá determinar qué proceso es más afectado por las distintas categorías del riesgo mediante una evaluación conjunta de las opiniones de los expertos, y, en consecuencia, se podrán identificar los riesgos que deben ser tratados en forma prioritaria definiendo las acciones a seguir para dar cumplimiento a su tratamiento.

Fase 5: Establecer un plan de seguimiento y revisión

Según el estándar ISO 31000:2018, el propósito del seguimiento y la revisión es asegurar y mejorar la calidad y la eficacia del diseño, la implementación y los resultados del proceso de la gestión del riesgo. Incluyen planificar, recopilar y analizar información, registrar resultados y proporcionar retroalimentación. Los resultados del seguimiento y la

revisión deberían incorporarse a todas las actividades de la gestión del desempeño, de medición y de informe de la organización.

En esta fase se elabora en primer lugar una hoja de información del riesgo, cuyo modelo se visualiza en la Tabla 11, una por cada riesgo analizado, luego se define una tabla de información que visualiza el estado de situación de los riesgos determinados como prioritarios luego del análisis en las fases anteriores, dando así prioridad en el tratamiento de aquellos riesgos que tienen mayor incidencia en los procesos evaluados.

Hoja de Información del Riesgo	
Código:	RT1
Descripción:	Descripción detallada del riesgo.
Proceso:	Nombre del proceso que afecta.
Tipo o Categoría:	Tecnológico / Calidad de Datos / Dirección /RRHH
Causa:	Descripción detallada de las causales del riesgo.
Evaluación:	Probabilidad: Alto / Medio / Bajo Impacto: Alto / Medio / Bajo Resultado: Alto / Medio / Bajo
Opción de Tratamiento:	Reducir /Mitigar / Aceptar / Transferir / otro.
Plan de Acción:	Detalle del plan de acción.
Recursos:	Recursos tecnológicos o humanos disponibles para la ejecución del plan de acción
Responsable	Persona responsable del cumplimiento del plan de acción.
Tiempo Estimado de respuesta	Tiempo comprometido por el responsable para la ejecución del plan de acción. Por ejemplo: 1 semana, un mes, un año, etc.
Frecuencia de Revisión	Mensual / Semestral / Anual
Comentarios sobre la revisión	Descripción detallada del estado de ejecución del plan de acción verificado en la revisión del riesgo.
Resultado del plan de acción	Análisis de resultados del plan de acción ejecutado.

Tabla 11: Hoja de Información del Riesgo

Dicha tabla muestra la siguiente información: Código de identificación del riesgo, detalle del riesgo, tipo o categoría del riesgo, resultado de evaluación obtenido en el análisis de riesgos, tratamiento que se le va a dar al riesgo, plan de acción o respuesta, recursos disponibles para llevar a cabo el plan de acción, agente responsable de la ejecución del plan y tiempo estimado de resolución. La tabla Tabla 12 visualiza un modelo de plan de seguimiento y revisión.

Tabla del Plan de Seguimiento y Revisión

Cod.	Riesgo	Tipo	Eval.	Opción de Trat.	Plan de Acción	Recursos Disponibles	Respons.	Tiempo Estim.
RT1	Accesos no autorizados al sistema	Tecnológico	ALTO	Reducir/Mitigar	Verificar periódicamente las tablas de usuario y logs de acceso a los sistemas.	Sistemas de alerta, registro de logs del sistema.	Responsable del área TIC.	1 semana

Tabla 12: Plan de Seguimiento y Revisión de Riesgos

Definición de Métricas

En este apartado se definen una serie de métricas con el objeto de medir el éxito de la metodología propuesta. En primer lugar, se consideran aquellas que ayudarán a estimar el esfuerzo que demanda el tratamiento de los riesgos críticos, es decir aquellos que obtuvieron resultado de evaluación igual a “Alto” y que resultaron prioritarios según la metodología, teniendo en cuenta los recursos y el tiempo estimado de ejecución de los planes de acción. También es importante medir los resultados obtenidos con las diferentes técnicas aplicadas a los valores de la opinión de los expertos sobre los riesgos evaluados.

En tal sentido se definen las siguientes:

- Métricas relacionadas a la gestión del riesgo: tiene como fin, entre otras cosas, estimar el esfuerzo que demandará el tratamiento de los riesgos que resultaron prioritarios luego de la ejecución de la metodología. Se utilizarán las siguientes:
 - o Promedio de horas necesarias para la ejecución del plan de acción de los riesgos prioritarios.
 - o Cantidad de riesgos con resultado de evaluación igual a “Alto” sobre el total de riesgos evaluados.
- Métrica orientada a los resultados de la metodología: tiene como objetivo medir los resultados obtenidos para cada experto considerando su valoración del proceso (AHP) respecto de la valoración final en conjunto (Neat-OWA):
 - o Error cuadrático medio entre los resultados de la técnica AHP para cada experto y el resultado final mediante la aplicación de los operadores de agregación Neat-OWA sobre la opinión de todos los expertos en forma conjunta.

Resultados Obtenidos

Para la ejecución de la metodología propuesta se seleccionó el área de la liquidación de haberes de la universidad, tomando los procesos principales y agentes referentes expertos, como también a todo el personal administrativo y técnico que desarrollan diariamente las tareas propias del área.

A continuación, se describen los pasos que componen la ejecución de cada fase de la metodología:

Fase 1: Definir Marco de Referencia para la Gestión del Riesgo

La UNNE reconoce la importancia y la necesidad de realización permanente de controles internos en todos sus procesos. Bajo esta perspectiva, promueve el mejoramiento continuo y la consolidación de una cultura de autorregulación fundamentada en prácticas de

buen gobierno y un decidido compromiso institucional con la calidad y la excelencia. Focaliza sus esfuerzos para mejorar permanentemente los procesos de liquidación de haberes con miras a alcanzar niveles significativos de calidad en el desarrollo de sus funciones sustantivas y de apoyo.

El área de la DGLH tiene como misión liquidar los sueldos de los agentes de la UNNE según los tres escalafones: autoridad superior, docente y no docente. Es un área que se encuentra innovando constantemente sus procesos, tanto administrativos como técnicos, motivados por las necesidades a través del tiempo y en concordancia con los objetivos estratégicos de la universidad. La gestión del riesgo ha sido en los últimos años una de los temas más abordados y estudiados, tanto que se ha implementado un proceso de autoevaluación de controles que ha arrojado un estado de situación del área frente al control interno y ha permitido tomar decisiones al respecto.



Fig. 3: Mapa de Procesos de la DGLH

A continuación, se definen los procesos del área que se pueden clasificar en procesos estratégicos, procesos claves/operativos y procesos de soporte/ayuda, los que componen luego el mapa de procesos que se puede ver en la Fig. 3.

Del mapa de procesos se seleccionan estratégicamente a los efectos del análisis los procesos Novedades, Liquidación y Pospago.

Seguidamente se construye la matriz de asignación de responsabilidades o RACI para cada proceso seleccionado. Ver tablas Tabla 13, Tabla 14 y Tabla 15. La tabla Tabla 19 visualiza las referencias explicativas de las matrices RACI.

Comunicación y Consulta: a los efectos de socializar los resultados de la implementación de la metodología se utiliza los medios digitales disponibles en la universidad, como ser: correo electrónico institucional, sitio web oficial de la UNNE, Boletín Oficial y expediente electrónico.

Matriz RACI – Proceso Novedades de Liquidación

Tareas	Dir. Gral	Dir.	Jefe TIC	Adm.
Configuración y Administración de los sistemas informáticos.	I	R/A		
Habilitación de Usuarios del Sistema.	I	C	C	R/A
Asesoramiento y Comunicación con las UA.	I	C		R/A
Recepción y Control de Reporte de Novedades - etapa 1.	I	C		R/A
Recepción, carga y control de novedades - etapa 2.	I	C		R/A
Control de muestreo del mes.	I/C	C		R/A

Tabla 13: Matriz RACI del Proceso Novedades de Liquidación

Matriz RACI – Proceso Liquidación

Tareas	Dir. Gral	Dir.	Jefe TIC	Adm.
Configuración y administración de los sistemas informáticos.	I	R/A		
Configuración y parametrización del SIU Mapuche para la liquidación.	R/I	R/A	C	
Configuración de conceptos de liquidación en el sistema	R/I	A	C	
Ejecución de la liquidación de haberes.	I	R/A	C	C
Generación de recibos.	I	R/A	C	
Cierre del mes.	R/I	A	R/C	C

Tabla 14: Matriz RACI del Proceso Liquidación

Matriz RACI – Proceso Pospago

Tareas	Dir. Gral	Dir.	Jefe TIC	Adm.
Elaboración de informes.	I	C		R/A
Inicio de Expedientes administrativos.	I	C		R/A
Confección de conciliaciones bancarias.	R/I	R/A	C	
Control de bajas definitivas.	I	C	C	R/A
Envío de archivos gerenciales.	R/I	R/A	C	
Elaboración de informes de embargos, mutuales, préstamos bancarios, obra social, etc.	I	C	C	R/A

Tabla 15: Matriz RACI del Proceso Pospago

Fase 2: Iniciar proceso de Gestión del Riesgo

Para el desarrollo de la metodología se seleccionan tres expertos de la DGLH, cuyas funciones son: Director General, Director y Responsable del área TIC.

Las categorías o tipos de riesgo que se analizan son: riesgos Tecnológicos, de Calidad de Datos, de la Dirección y de Recursos Humanos (RRHH).

Para el tratamiento del riesgo se determinan las siguientes posibles respuestas:

- Reducir/Mitigar: proponer planes para evitar o reducir el riesgo.
- Evitar: no ejecutar la tarea que genera el riesgo.
- Transferir: asignar la responsabilidad de ejecución de la tarea que genera el riesgo a otra oficina, área o entidad externa.
- Compartir: solicitar asesoramiento externo en la ejecución de una tarea a los efectos de evitar los riesgos.

Riesgos Tecnológicos

Cod.	Descripción del Riesgo
RT1	Problemas de autorización de acceso por falta de mantenimiento de las tablas de usuarios del sistema.
RT2	Acceso no autorizado al sistema SIU Mapuche por falta de concientización en el uso seguro de claves de acceso.

RT3	Falla del servidor de Producción – SIU Mapuche en periodos de carga de novedades o de liquidación de sueldos. Ralentización de los procesos.
RT4	Falla del servidor de repositorio de novedades que impide la digitalización en etapa de carga de novedades.
RT5	Usuarios habilitados con el perfil de carga de datos fuera del periodo de carga de novedades.
RT6	Errores derivados de actualizaciones o cambios de versiones del SIU Mapuche.
RT7	Pérdida de datos debido a fallos o errores del sistema.
RT8	Problemas de compatibilidad ocasionadas por la integración de sistemas con diferentes arquitecturas o plataformas.
RT9	Pérdida de información en caso de una falla de energía o falta de suministro eléctrico.
RT10	Interrupción del sistema debido a fallos en los servidores o la red durante el periodo de carga y recepción de novedades.

Tabla 16: Riesgos Tecnológicos

- Aceptar: implementar un plan de seguridad ante contingencias para minimizar los efectos negativos de su materialización y tratar de disminuir la probabilidad de ocurrencia del riesgo.

Para la evaluación y análisis se toman 10 (diez) riesgos por categoría donde cada experto establece la probabilidad e impacto de acuerdo a su perspectiva, resultando así la Tabla 16, Tabla 17, Tabla 18, y Tabla 20.

Riesgos de Calidad de Datos

Cod.	Descripción del Riesgo
RC1	Documentos ilegibles, digitalizados en el sistema SIU Mapuche.
RC2	Falla de humanos durante la carga de novedades en SIU Mapuche que ocasiona datos erróneos, faltantes, campos vacíos, etc.
RC3	Incongruencias en los cálculos de impuestos y contribuciones, lo que puede llevar a multas e inconvenientes adicionales con organismos externos.
RC4	Errores de interpretación de resoluciones de designación o contratación que provocan la carga errónea en el sistema SIU Mapuche.
RC5	Errores en los datos de fechas de alta o baja de un cargo en el sistema SIU Mapuche.
RC6	Inadecuadas o insuficientes políticas de seguridad y protección de datos, lo que puede resultar en la pérdida o robo de información confidencial.
RC7	Fallos en la integración de software y aplicaciones que manejan datos de los agentes, lo que puede dificultar la integridad de los datos y generar errores.
RC8	Falta de un plan de resguardo de la información aprobado.
RC9	Problemas en la migración de datos a sistemas nuevos provocados por incompatibilidad en los formatos de archivos digitalizados.
RC10	Falta de integridad de la información provocado por la necesidad de cargar los mismos datos en diferentes sistemas.

Tabla 17: Riesgos de Calidad de Datos

Riesgos de la Dirección

Cod.	Descripción del Riesgo
RD1	Cambios significativos en los procesos del área debido a nuevas directivas impartidas durante los cambios de gestión en la universidad.
RD2	Falta de seguimiento y control de los plazos y/o cumplimiento normativo en los procesos del área.

- RD3 Fallas en las gestión y administración del conocimiento a cargo de la dirección.
- RD4 Ausencia de normativas claras y actualizadas respecto a las tareas diarias del área.
- RD5 Falta de procedimientos y circuitos administrativos aprobados.
- RD6 Falta de recursos económicos y humanos para llevar a cabo tareas de mejoramiento e innovación tecnológica.
- RD7 Falta o escaso control interno de la propia gestión y/o de la Unidad de Auditoría Interna de la universidad.
- RD8 Falta de comunicación y coordinación con otras áreas de la universidad, en especial con aquellas que puedan afectar los procesos de liquidación de sueldos.
- RD9 Ausencia de planes de capacitación orientados al mejoramiento de las tareas técnicas, administrativas y de gestión llevadas a cabo en las áreas de la universidad.
- RD10 Fallos en la planificación estratégica que puede impactar en la inversión de los recursos destinados al área.

Tabla 18: Riesgos de la Dirección

Seguidamente se puede visualizar en las tablas Tabla 21 a la Tabla 68 los resultados de la evaluación dada por cada experto sobre cada proceso y categoría del riesgo con su correspondiente matriz de probabilidad e impacto resultante del análisis de riesgos.

Tabla de Referencias de la matriz RACI

R	Encargado de realizar la tarea.
A	Responsable de la entrega correcta del trabajo.
C	Persona a quien se consulta para realizar el trabajo.
I	Persona a quien se debe informar.
Dir. Gral.	Director General de Liquidación de Haberes
Dir.	Director de Liquidación de Haberes
Jefe TIC	Jefe del área TIC
Adm.	Agentes Administrativos

Tabla 19: Referencias de la Matriz RACI

Riesgos de Recursos Humanos (RRHH)

Cod.	Descripción del Riesgo
RH1	No se cargan los documentos digitalizados al sistema SIU Mapuche por falta de personal y exceso en el cúmulo de trabajo diario.
RH2	Falta de capacitación de los agentes a cargo de las áreas de personal.
RH3	Falta de carga de documentación probatoria digitalizada al repositorio de novedades por retraso en la presentación por parte de los agentes.
RH4	Ausentismo recurrente o renunciadas de agentes clave en las áreas de personal.
RH5	Demora o no recepción de documentación necesaria para la liquidación de sueldos y carga de novedades.
RH6	Sobrecarga de trabajo que disminuya la productividad y aumente la probabilidad de errores.

- RH7 Errores involuntarios de control en la revisión de carga de novedades mensuales.
- RH8 Errores no detectados en el cálculo de ajustes retroactivos de reconocimiento de haberes.
- RH9 Falta de interés de los empleados que influye en la productividad del área.
- RH10 Conflictos laborales y/o sindicales que afecten el normal desarrollo de las tareas administrativas y de liquidación de sueldos.

Tabla 20: Riesgos de Recursos Humanos

Tabla de Evaluación de Riesgos Tecnológicos de la Dir. General												
Cod.	PROBABILIDAD			IMPACTO								
	Alto	Medio	Bajo	NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO		
				Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
RT1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RT2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
RT3	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
RT4	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
RT5	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RT6	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
RT7	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
RT8	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
RT9	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
RT10	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1

Tabla 21: Evaluación de Riesgos Tecnológicos de la Dir. General

Matriz de Riesgos de la Directora General para el proceso Novedades

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	0	5	1
MEDIO	1	1	2
ALTO	0	0	0

Tabla 22: Matriz de Riesgos del Proceso Novedades de la Dir. General

Matriz de Riesgos de la Directora General para el proceso Liquidación

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	2	2	2
MEDIO	0	1	3
ALTO	0	0	0

Tabla 23: Matriz de Riesgos del Proceso Liquidación de la Dir. General

Matriz de Riesgos de la Directora General para el proceso Pospago

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	5	1	0
MEDIO	1	2	1
ALTO	0	0	0

Tabla 24: Matriz de Riesgos del Proceso Pospago de la Dir. General

Tabla de Evaluación de Riesgos Tecnológicos de la Directora

Cod.	PROBABILIDAD			IMPACTO								
	Alto	Medio	Bajo	NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO		
				Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
RT1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
RT2	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
RT3	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
RT4	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
RT5	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
RT6	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
RT7	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
RT8	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
RT9	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
RT10	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0

Tabla 25: Evaluación de Riesgos Tecnológicos de la Directora

Matriz de Riesgos de la Directora para el proceso Novedades

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	0	4	2
MEDIO	1	0	2
ALTO	0	0	1

Tabla 26: Matriz de Riesgos de la Directora para el proceso Novedades

Matriz de Riesgos de la Directora para el proceso Liquidación

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	3	1	2
MEDIO	0	1	2
ALTO	0	0	1

Tabla 27: Matriz de Riesgos de la Directora para el proceso Liquidación

Matriz de Riesgos de la Directora para el proceso Pospago

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	3	2	1
MEDIO	0	3	0
ALTO	0	1	0

Tabla 28: Matriz de Riesgos de la Directora para el proceso Pospago

Tabla de Evaluación de Riesgos Tecnológicos del Jefe del área TIC.

Cod.	PROBABILIDAD			IMPACTO								
	Alto	Medio	Bajo	NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO		
				Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
RT1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RT2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RT3	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
RT4	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0

RT5	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RT6	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
RT7	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RT8	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
RT9	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RT10	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0

Tabla 29: Evaluación de Riesgos Tecnológicos del Jefe del área TIC.

Matriz de Riesgos Tecnológicos del Jefe del área TIC para el proceso Novedades.

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	2	0	4
MEDIO	1	1	2
ALTO	0	0	0

Tabla 30: Matriz de Riesgos Tecnológicos del Jefe del área TIC para el proceso Novedades

Matriz de Riesgos Tecnológicos del Jefe del área TIC Para el proceso Liquidación

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	1	0	5
MEDIO	0	1	3
ALTO	0	0	0

Tabla 31: Matriz de Riesgos Tecnológicos del Jefe del área TIC para el proceso Liquidación

Matriz de Riesgos Tecnológicos del Jefe del área TIC Para el proceso Pospago

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	1	0	5
MEDIO	1	1	2
ALTO	0	0	0

Tabla 32: Matriz de Riesgos Tecnológicos del Jefe del área TIC para el proceso Pospago

Tabla de Evaluación de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora General

Cod.	PROBABILIDAD			IMPACTO									
	Alto	Medio	Bajo	NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO			
				Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
RC1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
RC2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
RC3	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
RC4	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
RC5	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
RC6	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
RC7	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1

RC8	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RC9	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
RC10	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0

Tabla 33: Evaluación de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora General

Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora General para el proceso Novedades

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	3	1	2
MEDIO	1	2	1
ALTO	0	0	0

Tabla 34: Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora General para el proceso Novedades

Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora General para el proceso Liquidación

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	2	3	1
MEDIO	1	2	1
ALTO	0	0	0

Tabla 35: Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora General para el proceso Liquidación

Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora General para el proceso Pospago

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	2	2	2
MEDIO	1	2	1
ALTO	0	0	0

Tabla 36: Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora General para el proceso Pospago

Evaluación de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora

Cod.	PROBABILIDAD			IMPACTO									
	Alto	Medio	Bajo	NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO			
				Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
RC1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
RC2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
RC3	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
RC4	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
RC5	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
RC6	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
RC7	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
RC8	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RC9	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
RC10	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0

Tabla 37: Evaluación de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora

Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora para el proceso Novedades

	IMPACTO		
PROBABILIDAD	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	1	3	0
MEDIO	1	0	2
ALTO	0	1	2

Tabla 38: Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora para el proceso Novedades

Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora para el proceso Liquidación

	IMPACTO		
PROBABILIDAD	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	0	2	2
MEDIO	1	0	2
ALTO	1	2	0

Tabla 39: Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora para el proceso Liquidación

Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora para el proceso Pospago

	IMPACTO		
PROBABILIDAD	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	2	2	0
MEDIO	1	0	2
ALTO	1	2	0

Tabla 40: Matriz de Riesgos de Calidad de Datos de la Directora para el proceso Pospago

Tabla de Evaluación de Riesgos de Calidad de Datos del Jefe del área TIC

Cod.	PROBABILIDAD			IMPACTO								
	Alto	Medio	Bajo	NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO		
				Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
RC1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
RC2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
RC3	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
RC4	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
RC5	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RC6	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RC7	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
RC8	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RC9	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
RC10	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0

Tabla 41: Evaluación de Riesgos Calidad de Datos del Jefe del área TIC

Matriz de Riesgos de Calidad de Datos del Jefe del área TIC para el proceso Novedades

	IMPACTO		
PROBABILIDAD	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	0	3	1
MEDIO	1	1	2
ALTO	1	0	1

Tabla 42: Matriz de Riesgos de Calidad de Datos del Jefe del área TIC para el proceso Novedades

Matriz de Riesgos de Calidad de Datos del Jefe del área TIC para el proceso Liquidación

	IMPACTO		
PROBABILIDAD	BAJO	MEDIO	ALTO

BAJO	0	2	2
MEDIO	0	1	3
ALTO	0	0	2

Tabla 43: Matriz de Riesgos de Calidad de Datos del Jefe del área TIC para el proceso Liquidación

**Matriz de Riesgos de Calidad de Datos
del Jefe del área TIC para el proceso Pospago**

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	0	2	2
MEDIO	0	1	3
ALTO	0	0	2

Tabla 44: Matriz de Riesgos de Calidad de Datos del Jefe del área TIC para el proceso Pospago.

Tabla de Evaluación de Riesgos de Dirección de la Directora General

Cod.	IMPACTO											
	PROBABILIDAD			NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
RD1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
RD2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
RD3	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RD4	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
RD5	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
RD6	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
RD7	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RD8	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RD9	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
RD10	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1

Tabla 45: Evaluación de Riesgos de Dirección de la Directora General

**Matriz de Riesgos de Dirección de la
Directora General para el proceso Novedades**

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	1	2	3
MEDIO	0	2	1
ALTO	0	0	1

Tabla 46: Matriz de Riesgos de Dirección de Datos de la Directora General para el proceso Novedades

**Matriz de Riesgos de Dirección de la
Directora General para el proceso Liquidación**

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	2	2	2

MEDIO	0	3	0
ALTO	0	1	0

Tabla 47: Matriz de Riesgos de Dirección de la Directora General para el proceso Liquidación

Matriz de Riesgos de Dirección de la Directora General para el proceso Pospago

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	5	0	1
MEDIO	2	1	0
ALTO	0	1	0

Tabla 48: Matriz de Riesgos de Dirección de la Directora General para el proceso Pospago

Tabla de Evaluación de Riesgos de Dirección de la Directora

Cod.	IMPACTO											
	PROBABILIDAD			NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
RD1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RD2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
RD3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
RD4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
RD5	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
RD6	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RD7	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
RD8	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RD9	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
RD10	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1

Tabla 49: Evaluación de Riesgos de Dirección de la Directora

Matriz de Riesgos de Dirección de la Directora para el proceso Novedades

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	1	1	1
MEDIO	2	2	2
ALTO	0	1	0

Tabla 50: Matriz de Riesgos de Dirección de la Directora para el proceso Novedades

Matriz de Riesgos de Dirección de la Directora para el proceso Liquidación

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	1	1	1
MEDIO	3	2	1
ALTO	1	0	0

Tabla 51: Matriz de Riesgos de Dirección de la Directora para el proceso Liquidación

Matriz de Riesgos de Dirección de la Directora para el proceso Pospago

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	1	1	1

MEDIO	3	2	1
ALTO	1	0	0

Tabla 52: Matriz de Riesgos de Dirección de la Directora para el proceso Pospago

Tabla de Evaluación de Riesgos de Dirección del Jefe del área TIC

Cod.	IMPACTO											
	PROBABILIDAD			NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
RD1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
RD2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RD3	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RD4	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
RD5	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
RD6	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
RD7	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RD8	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
RD9	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
RD10	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1

Tabla 53: Evaluación de Riesgos de Dirección del Jefe del área TIC

Matriz de Riesgos de Dirección del Jefe del área TIC para el proceso Novedades

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	5	1	0
MEDIO	0	3	0
ALTO	0	1	0

Tabla 54: Matriz de Riesgos de Dirección del Jefe del área TIC para el proceso Novedades

Matriz de Riesgos de Dirección del Jefe del área TIC para el proceso Liquidación

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	5	1	0
MEDIO	1	2	0
ALTO	0	1	0

Tabla 55: Matriz de Riesgos de Dirección del Jefe del área TIC para el proceso Liquidación

Matriz de Riesgos de Dirección del Jefe del área TIC para el proceso Pospago

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	6	0	0
MEDIO	2	0	1
ALTO	1	0	0

Tabla 56: Matriz de Riesgos de Dirección del Jefe del área TIC para el proceso Pospago

Tabla de Evaluación de Riesgos de RRHH de la Directora General

Cod.	IMPACTO											
	PROBABILIDAD			NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
RH1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
RH2	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
RH3	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
RH4	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
RH5	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
RH6	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
RH7	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RH8	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
RH9	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
RH10	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1

Tabla 57: Evaluación de Riesgos de RRHH de la Directora General

Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora General para el proceso Novedades

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	1	1	0
MEDIO	0	0	5
ALTO	0	0	3

Tabla 58: Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora General para el proceso Novedades

Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora General para el proceso Liquidación

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	0	1	1
MEDIO	0	1	4
ALTO	0	3	0

Tabla 59: Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora General para el proceso Liquidación

Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora General para el proceso Pospago

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	2	0	0
MEDIO	1	3	1
ALTO	3	0	0

Tabla 60: Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora General para el proceso Pospago

Tabla de Evaluación de Riesgos de RRHH de la Directora

Cod.	IMPACTO											
	PROBABILIDAD			NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
RH1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RH2	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
RH3	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
RH4	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
RH5	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
RH6	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1

RH7	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
RH8	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
RH9	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
RH10	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0

Tabla 61: Evaluación de Riesgos de RRHH de la Directora

Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora para el proceso Novedades

		IMPACTO		
PROBABILIDAD	BAJO	MEDIO	ALTO	
BAJO	0	1	0	
MEDIO	0	1	4	
ALTO	0	3	1	

Tabla 62: Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora para el proceso Novedades

Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora para el proceso Liquidación

		IMPACTO		
PROBABILIDAD	BAJO	MEDIO	ALTO	
BAJO	0	0	1	
MEDIO	1	2	2	
ALTO	1	1	2	

Tabla 63: Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora para el proceso Liquidación

Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora para el proceso Pospago

		IMPACTO		
PROBABILIDAD	BAJO	MEDIO	ALTO	
BAJO	0	0	1	
MEDIO	2	2	1	
ALTO	1	2	1	

Tabla 64: Matriz de Riesgos de RRHH de la Directora para el proceso Pospago

Tabla de Evaluación de Riesgos de RRHH del Jefe área TIC

		IMPACTO											
		PROBABILIDAD NOVEDADES			LIQUIDACION			POSPAGO					
Cod.		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
RH1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RH2	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
RH3	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
RH4	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RH5	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
RH6	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
RH7	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
RH8	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
RH9	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
RH10	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1

Tabla 65: Evaluación de Riesgos de RRHH del Jefe del área TIC

Matriz de Riesgos de RRHH del Jefe del área TIC para el proceso Novedades

IMPACTO

PROBABILIDAD	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	3	2	1
MEDIO	1	0	3
ALTO	0	0	0

Tabla 66: Matriz de Riesgos de RRHH del Jefe del área TIC para el proceso Novedades

Matriz de Riesgos de RRHH del Jefe del área TIC para el proceso Liquidación

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	5	1	0
MEDIO	3	0	1
ALTO	0	0	0

Tabla 67: Matriz de Riesgos de RRHH del Jefe del área TIC para el proceso Liquidación

Matriz de Riesgos de RRHH del Jefe del área TIC para el proceso Pospago

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	6	0	0
MEDIO	3	0	1
ALTO	0	0	0

Tabla 68: Matriz de Riesgos de RRHH del Jefe del área TIC para el proceso Pospago

Para el seguimiento y revisión se determina un periodo no mayor a los 3 meses, estableciendo prioridades de acuerdo con la probabilidad e impacto de cada riesgo.

Los canales de información establecidos en la fase anterior –Comunicación y Consulta– se utilizan para registrar e informar los resultados del análisis, tratamiento y seguimiento de los riesgos.

Fase 3: Construir el modelo de decisión con el método AHP

Para la construcción del modelo de decisión se toman los datos arrojados por las matrices de probabilidad e impacto resultantes de la gestión de riesgos de las fases 1 y 2.

Para ello se siguen los siguientes pasos para la construcción del modelo:

- Construcción de la estructura Jerárquica del método AHP, aquí se define:
 - Objetivo: “Ordenar los procesos de la DGLH de acuerdo con el impacto de las categorías de riesgos asociados a sus controles”.
 - Criterios: se utilizan las categorías del riesgo: Tecnológicos, Calidad de los Datos, Dirección y RRHH.
 - Alternativas: se consideran los tres procesos principales que se llevan a cabo en la DGLH: Novedades, Liquidación y Pospago.
 - En la Fig. 4 se visualiza la estructura jerárquica propuesta.

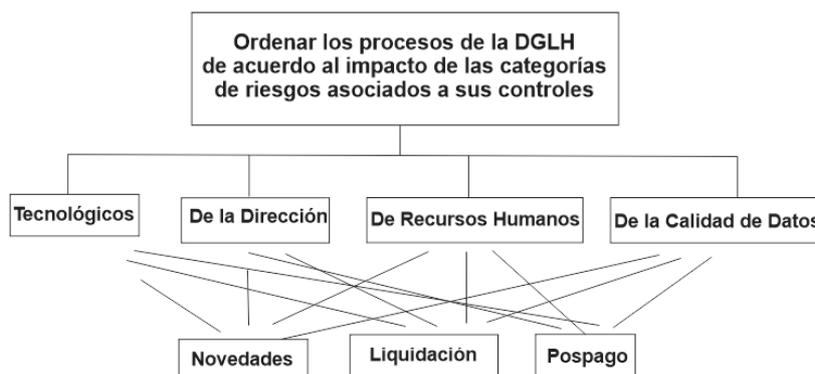


Fig. 4: Estructura Jerárquica AHP

A los fines de jerarquizar los riesgos, se determina de acuerdo con la criticidad de cada proceso y el impacto negativo que significaría cada tipo de riesgo sobre los mismos, en este punto la determinación del valor la realiza el responsable del área de la DGLH y se utiliza para ello la Tabla 1: Juicios de Probabilidad e Impacto para obtener el valor correspondiente al nivel de incidencia de cada categoría respecto de las demás. Como resultado del análisis se obtiene la Tabla 69: Resultado de comparación de Categorías de Riesgos. Seguidamente los valores de la tabla son normalizados para obtener la ponderación correspondiente a cada categoría del riesgo cuyo resultado se visualiza en la Tabla 70: Valores Normalizados de la Tabla 6.

Tabla Resultado de comparación de Categorías de Riesgos

	TEC.	CAL.	DIR.	RRHH
DATOS				
TEC.	1	0,33	4,00	2,00
CAL. DATOS	3,00	1	6,00	4,00
DIR.	0,25	0,17	1	0,25
RRHH	0,50	0,25	4,00	1

Tabla 69: Resultado de comparación de Categorías de Riesgos

Tabla Normalizada de la Tabla 69

	TEC.	C.	DIR	RRH	VALORES NORMALIZADOS				SUM A	PONDERACION N
	DATOS									
TEC	1	0,33	4,00	2,00	0,2	0,1	0,2	0,2	0,94	0,24
C.	3,00	1	6,00	4,00	0,6	0,5	0,4	0,5	2,15	0,54
DATO S					3	7	0	5		
DIR.	0,25	0,17	1	0,25	0,0	0,1	0,0	0,0	0,25	0,06
					5	0	7	3		
RRHH	0,50	0,25	4,00	1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,65	0,16
					1	4	7	4		
Totales	4.75	1.75	15	7.25					t=3.99	1

Tabla 70: Valores Normalizados de la Tabla 69

Donde:

$SUMA$ = suma de los valores normalizados de cada fila.

t = suma de todos los valores de la columna $SUMA$.

$PONDERACIÓN$ = cociente entre cada valor de S y el valor t .

Para el cálculo de la consistencia, en primer lugar, se multiplica la matriz de decisión con los valores de ponderación, es decir que cada fila de la matriz de decisión se multiplica escalarmente por el vector de ponderación obteniéndose un valor por cada fila de la matriz, luego se suman dichos valores y se obtiene el valor λ_{max} para finalmente aplicar la fórmula del método AHP para el cálculo de consistencia.

$$CI = (4.18 - 4) / 3 = 0.06 \text{ (índice de consistencia)}$$

$$RI = 0.9 \text{ (índice de consistencia aleatorio según Tabla 4)}$$

$$CR = 0.06 / 0.9 = 0.066 \text{ (ratio de consistencia)}$$

Como la ratio de consistencia *CR* dio como resultado el valor 0.06, se considera que los juicios son razonables.

A continuación, mediante la comparación de las matrices de probabilidad e impacto elaboradas en la fase anterior se confeccionan las tablas de decisión por cada categoría de riesgo, por cada proceso y por cada experto como se muestra en la Tabla 71 a Tabla 82:

Tabla de Decisión de la Directora General para los riesgos Tecnológicos					
	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	0,67	2,00	3,67	0,33
LIQUIDACION	1,50	1,00	3,00	5,5	0,50
POSPAGO	0,50	0,33	1,00	1,83	0,17
				11,00	1,00

Tabla 71: Tabla de Decisión de la Directora General para los riesgos Tecnológicos

Tabla de Decisión de la Directora para los riesgos Tecnológicos					
	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	1,00	3,00	5,00	0,43
LIQUIDACION	1,00	1,00	3,00	5,00	0,43
POSPAGO	0,33	0,33	1,00	1,67	0,14
				11,67	1,00

Tabla 72: Tabla de Decisión de la Directora para los riesgos Tecnológicos

Tabla de Decisión del Jefe del área TIC para los riesgos Tecnológicos					
	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	0,67	1,00	2,67	0,29
LIQUIDACION	1,50	1,00	1,50	4,00	0,43
POSPAGO	1,00	0,67	1,00	2,67	0,29
				9,33	1,00

Tabla 73: Tabla de Decisión del Jefe del área TIC para los riesgos Tecnológicos

Tabla de Decisión de la Directora General para los riesgos de Calidad de Datos					
	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	1,00	1,00	3,00	0,33
LIQUIDACION	1,00	1,00	1,00	3,00	0,33
POSPAGO	1,00	1,00	1,00	3,00	0,33
				9,00	1,00

Tabla 74: Tabla de Decisión de la Directora General para los riesgos de Calidad de Datos

Tabla de Decisión de la Directora para los riesgos de Calidad de Datos					
	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	1,25	1,25	3,50	0,38
LIQUIDACION	0,80	1,00	1,00	2,80	0,31
POSPAGO	0,80	1,00	1,00	2,80	0,31
				9,10	1,00

Tabla 75: Tabla de Decisión de la Directora para los riesgos de Calidad de Datos

Tabla de Decisión del Jefe del área TIC para los riesgos de Calidad de Datos					
	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	0,60	0,60	2,20	0,23
LIQUIDACION	1,67	1,00	1,00	3,67	0,38

POSPAGO	1,67	1,00	1,00	3,67	0,38
				9,53	1,00

Tabla 76: Tabla de Decisión del Jefe del área TIC para los riesgos de Calidad de Datos

Tabla de Decisión de la Directora General para los riesgos de Dirección

	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	2,00	2,00	5,00	0,50
LIQUIDACION	0,50	1,00	1,00	2,50	0,25
POSPAGO	0,50	1,00	1,00	2,50	0,25
				10,00	1,00

Tabla 77: Tabla de Decisión de la Directora General para los riesgos de Dirección

Tabla de Decisión de la Directora para los riesgos de Dirección

	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	3,00	3,00	7,00	0,60
LIQUIDACION	0,33	1,00	1,00	2,33	0,20
POSPAGO	0,33	1,00	1,00	2,33	0,20
				11,67	1,00

Tabla 78: Tabla de Decisión de la Directora para los riesgos de Dirección

Tabla de Decisión del Jefe del área TIC para los riesgos de Dirección

	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	1,00	1,00	3,00	0,33
LIQUIDACION	1,00	1,00	1,00	3,00	0,33
POSPAGO	1,00	1,00	1,00	3,00	0,33
				9,00	1,00

Tabla 79: Tabla de Decisión del Jefe del área TIC para los riesgos de Dirección

Tabla de Decisión de la Directora General para los riesgos de RRHH

	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	1,14	8,00	10,14	0,50
LIQUIDACION	0,88	1,00	7,00	8,88	0,44
POSPAGO	0,13	0,14	1,00	1,27	0,06
				20,29	1,00

Tabla 80: Tabla de Decisión de la Directora General para los riesgos de RRHH

Tabla de Decisión de la Directora para los riesgos de RRHH

	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	1,60	2,00	4,60	0,47
LIQUIDACION	0,63	1,00	1,25	2,88	0,29
POSPAGO	0,50	0,80	1,00	2,30	0,24
				9,78	1,00

Tabla 81: Tabla de Decisión de la Directora para los riesgos de RRHH

Tabla de Decisión del Jefe del área TIC para los riesgos de RRHH

	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO	SUMA	%
NOVEDADES	1,00	3,00	3,00	7,00	0,60
LIQUIDACION	0,33	1,00	1,00	2,33	0,20
POSPAGO	0,33	1,00	1,00	2,33	0,20
				11,67	1,00

Tabla 82: Tabla de Decisión del Jefe del área TIC para los riesgos de RRHH

Seguidamente, con los valores obtenidos se procede a la confección de la matriz de priorización donde se plasman los porcentajes para cada proceso y categoría del riesgo de cada experto a los fines de obtener el orden por prioridad de cada proceso según el análisis de cada experto. Se obtiene como resultado la Tabla 83, Tabla 84 y Tabla 85.

Tabla Priorización de Procesos de la Directora General

	TECNOLOGICO	CAL. DATOS	DIRECCION	RRHH	PRIORIZACION
NOVEDADES	0,33	0,33	0,5	0,50	0,37
LIQUIDACION	0,50	0,33	0,25	0,44	0,38
POSPAGO	0,17	0,33	0,25	0,06	0,24
PONDERACION	0,24	0,54	0,06	0,16	

Tabla 83: Priorización de Procesos de la Directora General

Tabla Priorización de Procesos de la Directora

	TECNOLOGICO	CAL. DATOS	DIRECCION	RRHH	PRIORIZACION
NOVEDADES	0,43	0,38	0,6	0,47	0,42
LIQUIDACION	0,43	0,31	0,2	0,29	0,33
POSPAGO	0,14	0,31	0,2	0,24	0,25
PONDERACION	0,24	0,54	0,06	0,16	

Tabla 84: Priorización de Procesos de la Directora

Tabla Priorización de Procesos del Jefe del Área TIC

	TECNOLOGICO	CAL. DATOS	DIRECCION	RRHH	PRIORIZACION
NOVEDADES	0,29	0,23	0,33	0,6	0,31
LIQUIDACION	0,43	0,38	0,33	0,2	0,36
POSPAGO	0,29	0,38	0,33	0,2	0,33
PONDERACION	0,24	0,54	0,06	0,16	

Tabla 85: Priorización de Procesos del Jefe del Área TIC

Donde:

PONDERACION = valor de ponderación obtenido por cada categoría del riesgo en la Tabla 70.

PRIORIZACION = sumatoria por fila de los productos de cada celda por su ponderación.

Seguidamente se vuelcan los datos obtenidos en el sistema informático Expert Choice como se observa a continuación (Fig. 5):

- Se crea un nuevo modelo y se carga el objetivo, los criterios (categorías de riesgo) y las alternativas (procesos). Luego se agregan los tres expertos desde la opción “Añadir Participante”. Este paso se puede visualizar en la Fig. 6: Comparación de Criterios (Categorías de Riesgo).

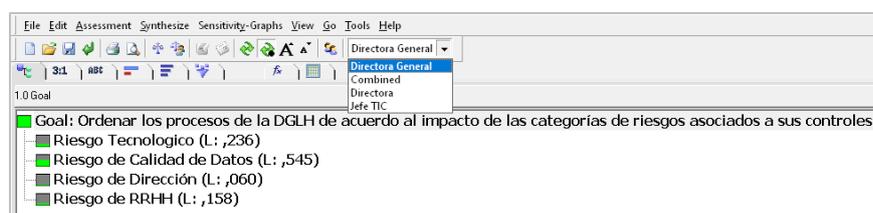


Fig. 5: Modelo creado en el sistema Expert Choice

- Se cargan los valores de las comparaciones entre criterios que se corresponden con los valores de la Tabla 2: Matriz de comparación de Categorías de Riesgos, quedando como se visualiza en la Fig. 6.

	Riesgo Tecnológico	Riesgo de Calidad de Datos	Riesgo de Dirección	Riesgo de RRHH
Riesgo Tecnológico	1,0	3,0	4,0	2,0
Riesgo de Calidad de Datos	0,33	1,0	6,0	4,0
Riesgo de Dirección	0,25	0,17	1,0	4,0
Riesgo de RRHH	0,5	0,25	0,25	1,0
Incon: 0,05				

Fig. 6: Comparación de Criterios (Categorías de Riesgo)

- Luego se cargan los valores de comparación de cada criterio respecto de cada alternativa hecha por cada uno de los expertos. Dichos valores corresponden a las tablas Tabla 71 a Tabla 82. Las Fig. 7, Fig. 8 y Fig. 9 muestran la carga en el sistema.

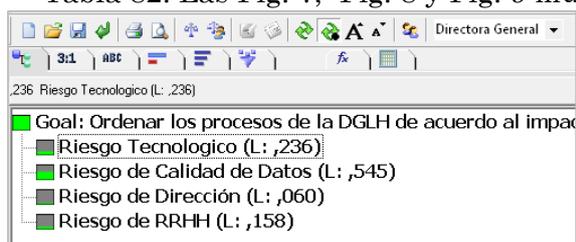


Fig. 7: Valores de Comparación de la Directora General

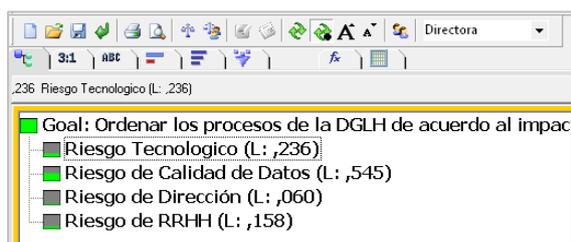


Fig. 8: Valores de Comparación de la Directora

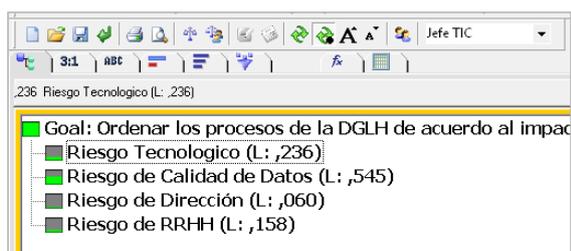


Fig. 9: Valores de Comparación del Jefe del Área TIC

- Finalmente se puede observar los resultados de priorización arrojados por el sistema Expert Choice por cada experto en las Fig. 10, Fig. 11 y Fig. 12.

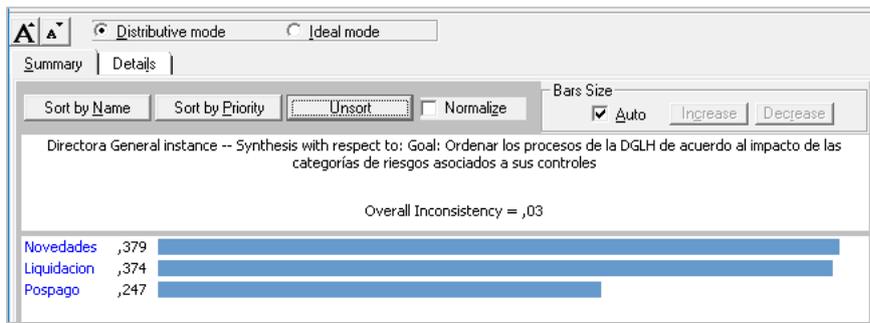


Fig. 10: Resultados de la Directora General

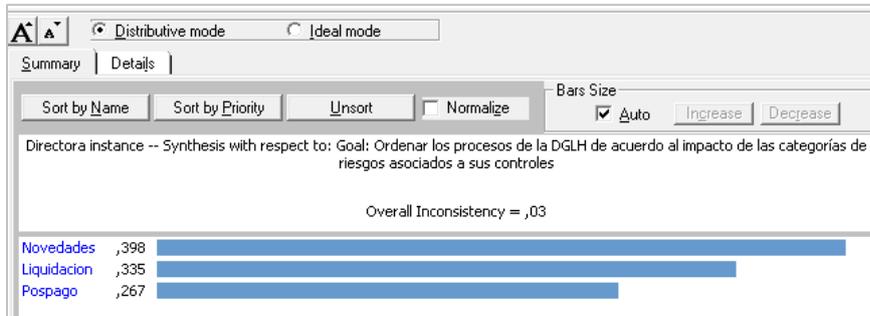


Fig. 11: Resultados de la Directora

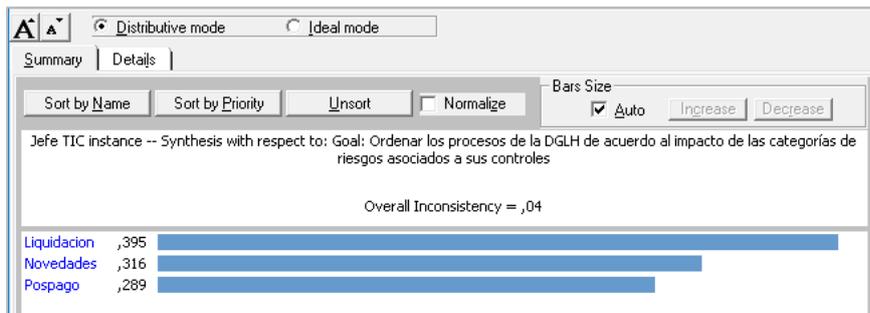


Fig. 12: Resultados del Jefe del Área TIC

Como resultado de esta fase se puede observar, de acuerdo con el análisis de riesgos de cada experto, cuál es el proceso más afectado por las diferentes categorías del riesgo mediante la aplicación del método AHP en forma manual y mediante la utilización del sistema Expert Choice.

Como se puede observar en la Tabla 86 donde se comparan los resultados de ambos métodos utilizados para el cálculo, los valores numéricos no son exactamente iguales, dado que el sistema utiliza el método de los autovalores y el cálculo manual se realizó mediante el producto escalar, pero el resultado de prioridad de cada proceso para cada experto finalmente resulta ser el mismo, tanto para el método manual como para el Expert Choice.

Tabla Comparativa de Resultados

	DIRECTORA GENERAL		DIRECTORA		JEFE DEL AREA TIC	
	Manual	Expert Choice	Manual	Expert Choice	Manual	Expert Choice
NOVEDADES	0,37	0,37	0,42	0,39	0,31	0,31
LIQUIDACION	0,38	0,37	0,33	0,33	0,36	0,39
POSPAGO	0,24	0,24	0,25	0,26	0,33	0,28

Tabla 86: Comparación de Resultados

Fase 4: Aplicar operadores OWA a los resultados

En esta fase se aplican los operadores *Neat-OWA* sobre la Tabla 83, Tabla 84 y Tabla 85, que son el resultado de la fase anterior. Para ello cada proceso se valora en función de su importancia para el experto, dentro de una serie de categorías de riesgo.

En primer lugar, se define la Tabla 87 con pesos asignados a cada proceso evaluado de acuerdo con la importancia que tiene la opinión de cada experto, donde la importancia de la opinión se da por el nivel de conocimiento y grado de responsabilidad del experto sobre el proceso en el área de la DGLH.

Tabla de pesos asignados a los Expertos

	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO
DIRECTORA GENERAL	0,3	0,6	0,5
DIRECTORA JEFE DEL AREA TIC	0,6	0,3	0,3
	0,1	0,1	0,2

Tabla 87: Valores de pesos asignados a los Expertos

Luego se confecciona la Tabla 88: Resultados del método AHP para la Priorización de los Procesos con los resultados obtenidos en la Fase 3 mediante la aplicación del método AHP.

Tabla de Resultados del método AHP para la Priorización de los Procesos

	NOVEDADES	LIQUIDACION	POSPAGO
DIRECTORA GENERAL	0,37	0,38	0,24
DIRECTORA JEFE DEL AREA TIC	0,42	0,33	0,25
	0,31	0,36	0,33

Tabla 88: Resultados del método AHP para la Priorización de los Procesos

A continuación, se aplica los operadores de la familia *Neat-OWA* sobre los datos, resultando la siguiente Tabla 89 de la página 61.

Tabla de Resultados de NEAT-OWA

	Cálculo de <i>NEAT-OWA</i>	Resultado
NOVEDADES	$(0,3*0.37)+(0,6*0.42)+(0,1*0.31)$	0,39
LIQUIDACION	$(0,6*0.38)+(0,3*0.33)+(0,1*0.25)$	0,36
POSPAGO	$(0,5*0.24)+(0,3*0.25)+(0,2*0.33)$	0,26

Tabla 89: Resultados de Neat-OWA

Como resultado del análisis mediante la aplicación de Operadores *Neat-OWA* es posible determinar, mediante la aplicación de pesos dados a la importancia de la opinión de cada experto de acuerdo con su nivel de conocimiento y grado de responsabilidad, se puede observar que los procesos más afectados por las diferentes categorías del riesgo son Novedades con 0,39 y Liquidación con 0,36, mientras que el proceso menos afectado con 0,26 es el de Pospago. Este resultado refleja la relación y dependencia que existe entre los procesos más críticos del área donde la performance del proceso de Liquidación depende en gran medida de la calidad de los datos cargados en las etapas del proceso de Novedades, y en tal sentido el impacto de los riesgos afecta casi en igual medida a ambos, tanto en los resultados individuales dados por el AHP como en el resultado de *Neat-OWA* para la evaluación en forma conjunta, por lo que resulta necesario dar mayor prioridad al tratamiento de los riesgos que los afectan. Para el caso del proceso de Pospago se verifica el tratamiento de los riesgos tiene menor prioridad y esto se debe a que el impacto de los mismos es menor dado su poca

incidencia en el objetivo principal de la DGLH que es la liquidación y pago de los haberes del personal de la universidad.

FASE 5: Establecer un plan de seguimiento y revisión

En base a los resultados obtenidos en la fase anterior se puede observar que los procesos Novedades y Liquidación son los más afectados por todos los tipos de riesgos, y en consecuencia se debe dar prioridad al tratamiento de los mismos, por lo que se tendrá en cuenta lo siguiente para la elaboración del plan de seguimiento:

- Se incluye los 40 riesgos seleccionados en la fase 1.
- Se seleccionan las matrices de probabilidad e impacto de ambos procesos, Novedades y Liquidación.
- Para la valoración de los riesgos, se tiene en cuenta el peso asignado a la decisión de cada experto sobre cada proceso según la Tabla 87: Valores de pesos asignados a los Expertos de la página 61 del método Neat-OWA, entonces se toma la evaluación de la Directora para el proceso Novedades y de la Directora General para el proceso Liquidación.
- Finalmente, el orden de los tipos de riesgos está dado por la Tabla 69: Resultado de comparación de Categorías de Riesgos del modelo AHP.

Como resultado se visualiza más adelante el plan de seguimiento y revisión confeccionado en base a las hojas de información de cada riesgo:

Tabla de Plan de Seguimiento y Revisión de riesgos

Cod.	Tipo	Ev	Trat	Plan de Acción	Recursos Disponibles	Respns.	Tiempo Estim.
RC10	Calidad de Datos	ALTO	Reducir/Mitigar	Profundizar los controles de validación de datos entre sistemas que no se encuentren totalmente integrados y compartan la misma información.	Personal técnico capacitado.	Responsable de Novedades	1 mes. (140hs.)
RC4	Calidad de Datos	ALTO	Reducir/Mitigar	Capacitar al personal encargado de la carga de novedades de liquidación.	Videoconferencias, Workshops, cursos, videos explicativos, etc.	Responsable de Novedades	2 sem. (70 hs.)

RC2	Calidad de Datos BAJO	Reducir/Mitigar	Implementar cursos de capacitación a todos los agentes involucrados en las tareas de carga de novedades.	Videoconferencias, Workshops, cursos, videos explicativos, etc.	Responsable de Novedades	1 sem. (35 hs.)
RC9	Calidad de Datos ALTO	Reducir/Mitigar	Implementar políticas de digitalización de documentos aplicables a todos los usuarios de los sistemas de la DGLH.	Personal técnico capacitado y herramientas TIC.	Responsable del área TIC y Director	1 mes. (140hs.)
RC7	Calidad de Datos ALTO	Reducir/Mitigar	Desarrollar sistemas automatizados que realicen validaciones extra de datos entre sistemas que no se encuentren totalmente integrados.	Personal técnico capacitado.	Responsable del área TIC	2 sem. (70hs.)
RC8	Calidad de Datos ALTO	Reducir/Mitigar	Elaborar un plan de respaldo y recuperación de datos.	Personal técnico capacitado.	Responsable del área TIC	1 mes. (140hs.)

RC10	Calidad de Datos ALTO	Reducir/Mitigar	Profundizar los controles de validación de datos entre sistemas que no se encuentren totalmente integrados y compartan la misma información.	Personal técnico capacitado.	Responsable de Novedades	1 mes. (140hs.)
RC6	Calidad de Datos ALTO	Reducir/Mitigar	Elaborar las políticas de seguridad de la información alineadas con las políticas de seguridad de la universidad.	Personal capacitado en el tema.	Responsable del área TIC	1 mes. (140hs.)
RC3	Calidad de Datos BAJO	Reducir/Mitigar	Implementar controles y validaciones de datos exhaustivos previo a la liquidación final.	Equipos informáticos. Personal Capacitado.	Director General, Director y área Impositiva	2 sem. (70hs.)
RC5	Calidad de Datos ALTO	Reducir/Mitigar	Implementar controles automáticos y manuales que permitan detectar los errores de fechas previo a la liquidación final.	Herramientas TIC y personal capacitado.	Responsable de Novedades	2 días (14 hs)

RT1	Tecnológico	ALTO	Reducir/Mitigar	Verificar periódicamente las tablas de usuario para mantener actualizados los perfiles de acceso.	Sistemas de alerta, registro de logs del sistema.	Responsable del área TIC.	1 sem. (35 hs.)
RT2	Tecnológico	ALTO	Reducir/Mitigar	Dictar charlas de concientización acerca del uso seguro de usuarios y contraseñas.	Videoconferencias, Workshops, cursos, videos explicativos, etc.	Responsable del área TIC.	1 sem (35 hs.)
RT4	Tecnológico	ALTO	Reducir/Mitigar	Impulsar la aprobación de políticas de seguridad de la información	Actos administrativos y receptividad de las autoridades	Responsable del área TIC	1 sem (35 hs.)
RT9	Tecnológico	MEDIO	Reducir/Mitigar	Establecer un plan de resguardo de los datos y plan de recuperación.	Equipos dedicados al almacenamiento de datos.	Responsable del área TIC.	1 sem. (35 hs.)
RT8	Tecnológico	MEDIO	Reducir/Mitigar	Impulsar el trabajo en equipo y colaborativo mediante la planificación de proyecto que incluya a varias áreas de tecnología y el SIU	Capital humano	Directora General	1 sem. (35 hs.)

RT6	Tecnológico	ALTO	Compartir	Solicitar asesoramiento al SIU mediante el sistema de GDS.	Sistema GDS. Canales de comunicación con los referentes del SIU.	Responsable del área TIC.	1 día. (7 hs.)
RT10	Tecnológico	BAJO	Reducir/Mitigar	Implementar un plan de contingencia que asegure la continuidad de las tareas ante fallas.	Equipo de soporte y monitoreo.	Responsable del área TIC.	1 mes. (140hs.)
RT5	Tecnológico	MEDIO	Reducir/Mitigar	Reforzar los sistemas de control de la asignación de roles.	Capital humano dedicado a la tarea de control	Directora	1 sem. (35 hs.)
RT3	Tecnológico	ALTO	Reducir/Mitigar	Establecer un plan de mantenimiento eficiente de los servidores.	Infraestructura de hardware moderno, escalable y capacidad de almacenamiento	Responsable del área TIC.	1 sem. (35 hs.)
RT7	Tecnológico	MEDIO	Mitigar	Establecer un plan de resguardo de los datos y plan de recuperación.	Capacidad de almacenamiento de datos	Responsable del área TIC	1 sem. (35 hs.)

RH 1	RRHH ALTO	Reducir/Mitigar	Proponer estrategias para fomentar la digitalización de documentos en SIU Mapuche	Receptividad de las autoridades y Capital humano	Directora General	1 sem. (35 hs.)
RH 2	RRHH ALTO	Reducir/Mitigar	Elaborar planes de capacitación para el personal de facultades	Herramientas TIC, Zoom, videoconferencia, meet, entre otros.	Directora General	2 sem. (70 hs.)
RH 3	RRHH BAJO	Reducir/Mitigar	Realizar controles de cumplimiento y concientizar a las áreas de personal sobre la importancia de contar con la documentación digitalizada en el repositorio de novedades.	Sistemas de alerta, Herramientas TIC, meet, zoom, WhatsApp, etc	Responsable de Novedades	1 mes. (140hs.)

RH 4	RRHH ALTO	Reducir/Mitigar	Implementar planes de capacitación periódicas para todo el personal con el fin de mejorar la gestión del conocimiento y minimizar el impacto de la pérdida de un personal.	Videoconferencias, workshops, videos interactivos, etc.	Direct or	3 sem. (105hs.)
RH 5	RRHH MEDIO	Reducir/Mitigar	Implementar un procedimiento de altas eficiente que contemple premios y castigos por incumplimiento	Actos administrativos y receptividad de las autoridades.	Direct or	2 sem. (70 hs.)
RH 6	RRHH ALTO	Reducir/Mitigar	Transmitir a la autoridad las necesidades de recursos humanos para evitar la sobrecarga de trabajo.	Comunicación fluida con las autoridades.	Direct or General	1 sem. (35hs.)

RH 7	RRHH ALTO	Reducir/Mitigar	Intensificar los controles en la revisión de carga de novedades implementando por ejemplo el control cruzado.	Herramientas TIC.	Responsable de Novedades	2 sem. (70hs.)
RH 8	RRHH ALTO	Reducir/Mitigar	Intensificar los controles en la revisión de carga de novedades implementando por ejemplo el control cruzado.	Sistemas de alertas, herramientas TIC.	Responsable de Novedades	2 sem. (70hs.)
RH 9	RRHH ALTO	Reducir/Mitigar	Implementar planes de motivación orientado a los empleados.	Reportes de cumplimiento, de reconocimiento laboral, Cursos motivacionales, etc.	Director General	1 mes. (140hs.)
RH1 0	RRHH MEDIO	Aceptar	Mantener la neutralidad para minimizar los conflictos laborales y establecer nuevos canales de comunicación más fluida con los empleados.	Canales de comunicación fluida con el personal.	Director General	1 mes. (140hs.)

RD1	Dirección BAJO	Reducir/Mitigar	Elaborar manuales de procedimientos y circuitos internos y elevar la propuesta a las autoridades para su aprobación.	Personal capacitado	Director General	1 meses. (140 hs.)
RD6	Dirección ALTO	Reducir/Mitigar	Concientizar a las autoridades en cuanto a la importancia de contar con recursos económicos y humanos para llevar a cabo las tareas del área.	Reportes gerenciales de cumplimiento, de carga de tareas, de trabajo realizado, estadísticas y tiempo.	Director General	1 mes. (140hs.)
RD9	Dirección MEDIO	Reducir/Mitigar	Elaborar, proponer e implementar planes de capacitación para el personal técnico y administrativo del área.	Videoconferencias, workshops, videos interactivos, etc.	Director General	1 mes. (140hs.)
RD2	Dirección BAJO	Reducir/Mitigar	Profundizar los controles en el cumplimiento de plazos normativos, por ejemplo implementando herramientas como Trello.	Herramientas TIC.	Director	1 mes. (140hs.)

RD4	Dirección	ALTO	Reducir/Mitigar	Elaborar y proponer la aprobación de manuales de procedimientos y circuitos.	Personal capacitado en el tema.	Director General	2 sem. (70 hs.)
RD5	Dirección	MEDIO	Reducir/Mitigar	Elaborar procedimientos internos y proponer su aprobación por parte de las autoridades.	Personal capacitado en el tema.	Director General	2 meses. (280 hs.)
RD7	Dirección	MEDIO	Reducir/Mitigar	Implementar cursos de capacitación en control interno para concientizar e implementar nuevos controles.	Videoconferencias, workshops, videos interactivos, etc.	Director General	1 mes. (140hs.)
RD8	Dirección	BAJO	Reducir/Mitigar	Implementar mecanismos de comunicación más flexibles y amigables con otras áreas de la universidad que faciliten el diálogo y la consulta.	Herramientas TIC, meet, zoom, WhatsApp, etc.	Director	1 mes. (140hs.)
RD3	Dirección	MEDIO	Reducir	Capacitación de las autoridades en liderazgo y gestión del conocimiento.	Planes de capacitación	Director General	1 mes (140 hs.)

RD1 0	Dirección BAJO Reducir/Mitigar	Revisión periódica de los objetivos estratégico s propuestos para asegurar su alineación a los objetivos institucion ales y evitar los desvíos.	Personal capacita do	Direct or Gener al	3 meses. (420hs)
----------	--------------------------------------	---	----------------------------	-----------------------------	----------------------------

Tabla 90: Plan de Seguimiento y Revisión

Cálculo de Métricas

Métricas de la Gestión del riesgo

- Promedio de horas necesarias para la ejecución del plan de acción de los riesgos prioritarios entre la cantidad de personas responsables de su ejecución. Para este cálculo se consideran 7 horas por día laboral, 20 días laborales por mes.
Cantidad de Horas= 3.871 hs.
Cantidad de Personas= 8 personas.
Resultado: $3871/8 = 483,8$ hs. por persona. Si cada persona destina 1/3 de su tiempo diario al cumplimiento del plan, el mismo se ejecutaría en su totalidad al término de 3 meses y medio aproximadamente.
- Porcentaje de riesgos con resultado de evaluación igual a “Alto” sobre el total de riesgos.
Cantidad de riesgos con resultado “Alto” = 21.
Cantidad total de riesgos = 40.
Resultado= $21/40 = 0,525 \rightarrow 52,5\%$.

Métricas de la Metodología

- Error cuadrático medio (*ECM*) obtenido para cada experto considerando su valoración para cada proceso (AHP) respecto de la valoración final en conjunto (Neat-OWA).

Tabla de Métrica orientada al resultado de la Metodología

	Dir. Gral	AHP Director	Jefe TIC	Neat- OWA
Novedades	0.37	0.42	0.31	0.39
Liquidación	0.38	0.33	0.36	0.36
Pospago	0.24	0.25	0.33	0.26
ECM	0.0004	0.000633	0.003766	

Tabla 91: Resultados de ECM

Prototipo

En este apartado se propone la implementación de un sistema Web que automatice la ejecución de la metodología y facilite el cálculo de las métricas asociadas.

El prototipo consta de 5 módulos principales:

- Área: en este módulo se gestionará las altas, bajas y modificaciones de las áreas de la organización.
- Proceso: en este módulo se gestionará las altas, bajas y modificaciones de los procesos que componen el mapa de procesos de cada área.
- Expertos: en este módulo se gestionará las altas, bajas y modificaciones de los expertos que pertenecen a cada área.
- Riesgos: este módulo permitirá la gestión de riesgos desde la carga de la hoja de información del riesgo hasta el seguimiento y revisión.
- Metodología: este módulo se encarga de la ejecución de las 5 fases de la metodología propuesta.

A continuación, se visualizan las pantallas principales del prototipo.



Fig. 13: Página Inicial

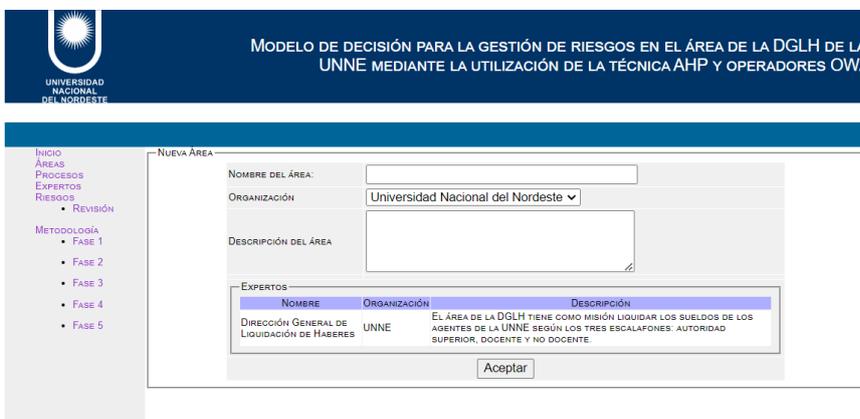


Fig. 14: Módulo Áreas

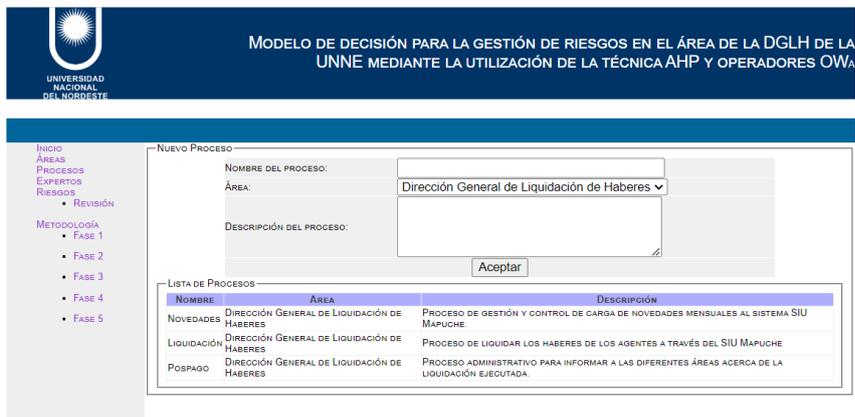


Fig. 15: Módulo Procesos

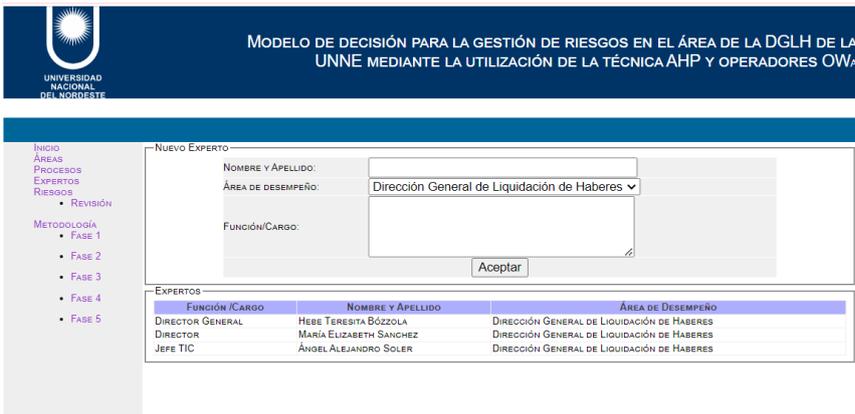


Fig. 16: Módulo Expertos



Fig. 17: Módulo Riesgos

INICIO
 ÁREAS
 PROCESOS
 EXPERTOS
 RIESGOS
 • Revisión

METODOLOGÍA
 • FASE 1
 • FASE 2
 • FASE 3
 • FASE 4
 • FASE 5

NUEVA REVISIÓN DEL RIESGO

FECHA: 28/10/23 19:19
 EXPERTO: DIRECTOR GENERAL
 CATEGORÍA O TIPO DE RIESGO: TECNOLÓGICO
 PROCESO: NOVEDADES

Cod.	Riesgo	PROBABILIDAD			IMPACTO		
		A	M	B	A	M	B
RT1	PROBLEMAS DE AUTORIZACIÓN DE ACCESO POR FALTA DE MANTENIMIENTO DE LAS TABLAS DE USUARIOS DEL SISTEMA.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RT2	ACCESO NO AUTORIZADO AL SISTEMA SIU MAPUCHE POR FALTA DE CONCIENCIACIÓN EN EL USO SEGURO DE CLAVES DE ACCESO.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RT3	FALLA DEL SERVIDOR DE PRODUCCIÓN ? SIU MAPUCHE EN PERIODOS DE CARGA DE NOVEDADES O DE LIQUIDACIÓN DE SUELDOS. RALENTIZACIÓN DE LOS PROCESOS.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RT4	FALLA DEL SERVIDOR DE REPOSITORIO DE NOVEDADES QUE IMPIDE LA DIGITALIZACIÓN EN ETAPA DE CARGA DE NOVEDADES.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RT5	USUARIOS HABILITADOS CON EL PERFIL DE CARGA DE DATOS FUERA DEL PERIODO DE CARGA DE NOVEDADES.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
RT3	ERRORES DERIVADOS DE ACTUALIZACIONES O CAMBIOS DE VERSIONES DEL SIU MAPUCHE.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RT3	PÉRDIDA DE DATOS DEBIDO A FALLOS O ERRORES DEL SISTEMA.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RT3	PROBLEMAS DE COMPATIBILIDAD OCASIONADAS POR LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS CON DIFERENTES ARQUITECTURAS O PLATAFORMAS.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RT3	PÉRDIDA DE INFORMACIÓN EN CASO DE UNA FALLA DE ENERGÍA O FALTA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RT3	INTERRUPCIÓN DEL SISTEMA DEBIDO A FALLOS EN LOS SERVIDORES O LA RED DURANTE EL PERIODO DE CARGA Y RECEPCIÓN DE NOVEDADES.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Cargar Revisión

Fig. 18: Sección de Evaluación de Riesgos

INICIO
 ÁREAS
 PROCESOS
 EXPERTOS
 RIESGOS
 • Revisión

METODOLOGÍA
 • FASE 1
 • FASE 2
 • FASE 3
 • FASE 4
 • FASE 5

NUEVA REVISIÓN DEL RIESGO

FECHA: 28/10/23 19:19
 EXPERTO: DIRECTOR GENERAL
 CATEGORÍA O TIPO DE RIESGO: TECNOLÓGICO
 PROCESO: NOVEDADES

Cod.	PROBABILIDAD			IMPACTO			RESULTADO
	A	M	B	A	M	B	
RT1		X			X		ALTO
RT2		X			X		ALTO
RT3			X		X		BAJO
RT4			X	X			MEDIO
RT5			X		X		BAJO
RT6		X			X		MEDIO
RT7			X		X		BAJO
RT8		X				X	BAJO
RT9			X		X		BAJO
RT10			X		X		BAJO

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	0	5	1
MEDIO	1	1	2
ALTO	0	0	0

Fig. 19: Sección Resultado de Evaluación de Riesgo

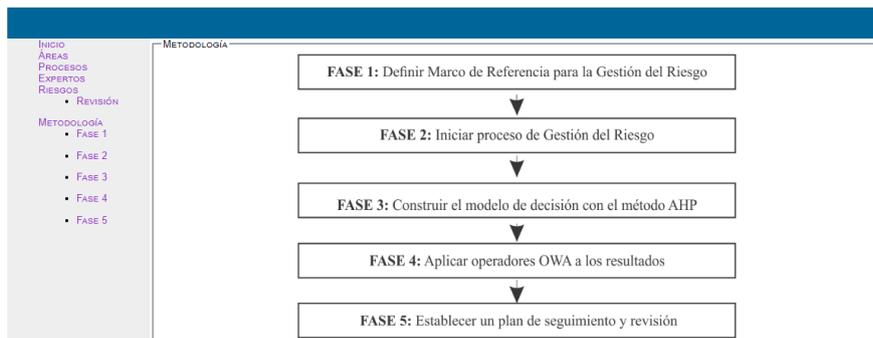


Fig. 20: Pagina Inicial del Módulo Metodología

FASE 1

ANTECEDENTES: La UNNE reconoce la importancia y la necesidad de realización permanente de controles internos en todos sus procesos. Bajo esta perspectiva, promueve el mejoramiento continuo y la consolidación de una cultura de autorregulación fundamentada

INTEGRACIÓN: La DGLH se encuentra innovando constantemente sus procesos, tanto administrativos como técnicos, motivados por las necesidades a través del tiempo y en concordancia con los objetivos estratégicos de la universidad. La gestión del

PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO
 CONTEXTO / MAPA DE PROCESOS: Seleccionar archivo | Ninguno archivo selec.

RACI: Seleccionar archivo | Ninguno archivo selec.

COMUNICACIÓN Y CONSULTA: A los fines de socializar los resultados de la implementación de la metodología se utiliza los medios digitales disponibles en la universidad, como ser: correo electrónico institucional, sitio web oficial de la UNNE, Boletín Oficial

IMPLEMENTACIÓN
 PLAZO: 30 (CANTIDAD) DÍAS MESES AÑOS
 RECURSOS: Personal del área y pasantes. Equipos informáticos disponibles en el área.
 PROCESOS: NOVEDADES LIQUIDACIÓN POSPAGO

Continuar

Fig. 21: Pagina Fase 1 de la Metodología

FASE 2

SELECCIONAR EXPERTOS: DIRECTOR GENERAL DIRECTOR JEFE DEL ÁREA TIC JEFE DE NOVEDADES ADMINISTRATIVO

SELECCIONAR CATEG. DEL RIESGO: TECNOLÓGICO CALIDAD DE DATOS DIRECCIÓN RECURSOS HUMANOS (RRHH)

Continuar

Fig. 22: Pagina Fase 2 de la Metodología

FASE 2

RIESGO TECNOLÓGICO

REVISIÓN DEL DIRECTOR GENERAL

PROBABILIDAD	NOVEDADES			LIQUIDACIÓN			POSPAGO		
	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	0	5	1	2	2	2	5	1	0
MEDIO	1	1	2	0	1	3	1	2	1
ALTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0

REVISIÓN DEL DIRECTOR

PROBABILIDAD	NOVEDADES			LIQUIDACIÓN			POSPAGO		
	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	0	4	2	3	1	2	3	2	1
MEDIO	1	0	2	0	1	2	0	3	0
ALTO	0	0	1	0	0	1	0	1	0

REVISIÓN DEL JEFE DEL ÁREA TIC

PROBABILIDAD	NOVEDADES			LIQUIDACIÓN			POSPAGO		
	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO
BAJO	2	0	4	1	0	5	1	0	5
MEDIO	1	1	2	0	1	3	1	1	2
ALTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuar

Fig. 23: Pagina de Análisis de Riesgos Tecnológico.

FASE 3

OBJETIVO: Ordenar los procesos de la DGLH de acuerdo al impacto de las categorías de riesgos asociados a sus controles.

COMPARACIONES ENTRE CATEGORÍAS DEL RIESGO

	TECNOLÓGICO	CALIDAD DE DATOS	DIRECCIÓN	RRHH
TECNOLÓGICO	1	0,33	4	2
CALIDAD DE DATOS	3	1	6	4
DIRECCIÓN	0,25	0,17	1	0,25
RRHH	0,5	0,25	4	1

Calcular Consistencia

CI= 0,06
 RI=0,9
 CR= 0,066

Calcular AHP

Fig. 24: Página Fase 3 de la Metodología

FASE 3

RESULTADOS DEL AHP

	DIRECTORA GENERAL	DIRECTORA	JEFE DEL ÁREA TIC
NOVEDADES	0,37	0,42	0,31
LIQUIDACIÓN	0,38	0,33	0,36
POSPAGO	0,34	0,25	0,33

Calcular Neat-OWA

Fig. 25: Página de Resultados AHP

FASE 4

CARGA DE PESOS PARA NEAT-OWA

	NOVEDADES	LIQUIDACIÓN	POSPAGP
DIRECTORA GENERAL	0,3	0,6	0,5
DIRECTORA	0,6	0,3	0,3
JEFE DEL ÁREA TIC	0,1	0,1	0,2

Calcular Neat-OWA

Fig. 26: Página Fase 4 de la Metodología



Fig. 27: Página de Resultados Neat-OWA



Fig. 28: Métrica de la Metodología

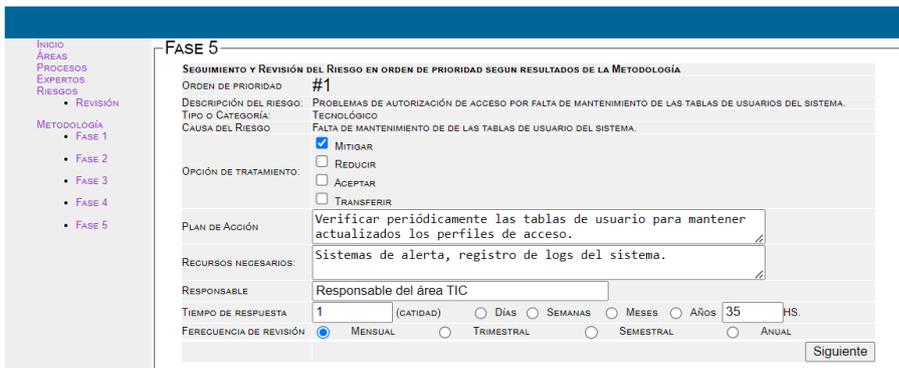


Fig. 29: Página Fase 5 de la Metodología

MODELO DE DECISIÓN PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL ÁREA DE LA DGLH DE LA UNNE MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA AHP Y OPERADORES OWA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NOROESTE

INICIO
ÁREAS
PROCESOS
EXPERTOS
RIESGOS

- REVISIÓN

METODOLOGÍA

- FASE 1
- FASE 2
- FASE 3
- FASE 4
- FASE 5

FASE 5

Imprimir

Plan de Seguimiento y Revisión							
COD.	TIPO	EVALUACIÓN	TRATAMIENTO	PLAN DE ACCIÓN	RECURSOS	RESPONSABLE	TIEMPO
RT1	TECNOLÓGICO	ALTO	REDUCIR/MITIGAR	VERIFICAR PERIÓDICAMENTE LAS TABLAS DE USUARIO PARA MANTENER ACTUALIZADOS LOS PERFILES DE ACCESO.	SISTEMAS DE ALERTA, REGISTRO DE LOGS DEL SISTEMA.	RESPONSABLE DEL ÁREA TIC.	1 SEM. (35 HS.)
RT2	TECNOLÓGICO	ALTO	REDUCIR/MITIGAR	DICTAR CHARLAS DE CONCIENTIZACIÓN ACERCA DEL USO SEGURO DE USUARIOS Y CONTRASEÑAS.	VIDEOCONFERENCIAS, WORKSHOPS, CURSOS, VIDEOS EXPLICATIVOS, ETC.	RESPONSABLE DEL ÁREA TIC.	2 SEM. (70 HS.)
RT6	TECNOLÓGICO	ALTO	COMPARTIR	SOLICITAR ASESORAMIENTO AL SIU MEDIANTE EL SISTEMA DE GDS.	SISTEMA GDS. CANALES DE COMUNICACIÓN CON LOS REFERENTES DEL SIU.	RESPONSABLE DEL ÁREA TIC.	1 DÍA. (7 HS.)
RC4	CALIDAD DE DATOS	ALTO	REDUCIR/MITIGAR	CAPACITAR AL PERSONAL ENCARGADO DE LA CARGA DE NOVEDADES DE LIQUIDACIÓN.	VIDEOCONFERENCIAS, WORKSHOPS, CURSOS, VIDEOS EXPLICATIVOS, ETC.	RESPONSABLE DE NOVEDADES	2 SEM. (70 HS.)
RC5	CALIDAD DE DATOS	ALTO	REDUCIR/MITIGAR	IMPLEMENTAR CONTROLES AUTOMÁTICOS Y MANUALES QUE PERMITAN DETECTAR LOS ERRORES DE REGISTRO PREVIAMENTE A LA LIQUIDACIÓN FINAL.	HERRAMIENTAS TIC Y PERSONAL CAPACITADO.	RESPONSABLE DE NOVEDADES	2 DÍAS (14 HS.)
RC6	CALIDAD DE DATOS	ALTO	REDUCIR/MITIGAR	ELABORAR LAS POLÍTICAS DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN ALINEADAS CON LAS POLÍTICAS DE SEGURIDAD DE LA UNIVERSIDAD.	PERSONAL CAPACITADO EN EL TEMA.	RESPONSABLE DEL ÁREA TIC	1 MES. (140 HS.)
RC7	CALIDAD DE DATOS	ALTO	REDUCIR/MITIGAR	DESARROLLAR SISTEMAS AUTOMATIZADOS QUE REALICEN VALIDACIONES EXTRA DE DATOS ENTRE SISTEMAS QUE NO SE ENCUENTREN TOTALMENTE INTEGRADOS.	PERSONAL TÉCNICO CAPACITADO.	RESPONSABLE DEL ÁREA TIC	2 SEM. (70HS.)
RC8	CALIDAD DE DATOS	ALTO	REDUCIR/MITIGAR	ELABORAR UN PLAN DE RESPALDO Y RECUPERACIÓN DE DATOS.	PERSONAL TÉCNICO CAPACITADO.	RESPONSABLE DEL ÁREA TIC	1 MES. (140 HS.)
RC9	CALIDAD DE DATOS	ALTO	REDUCIR/MITIGAR	IMPLEMENTAR POLÍTICAS DE DIGITALIZACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A TODOS LOS USUARIOS DE LOS SISTEMAS DE LA DGLH.	PERSONAL TÉCNICO CAPACITADO Y HERRAMIENTAS TIC.	RESPONSABLE DEL ÁREA TIC Y DIRECTOR	1 MES. (140HS.)
RC10	CALIDAD DE DATOS	ALTO	REDUCIR/MITIGAR	PROFUNDIZAR LOS CONTROLES DE VALIDACIÓN DE DATOS ENTRE SISTEMAS QUE NO SE ENCUENTREN TOTALMENTE INTEGRADOS Y COMPARTIR LA MISMA INFORMACIÓN.	PERSONAL TÉCNICO CAPACITADO.	RESPONSABLE DE NOVEDADES	1 MES. (140HS.)
RD4	DIRECCIÓN	ALTO	REDUCIR/MITIGAR	ELABORAR Y PROPONER LA APROBACIÓN DE MANUALES DE PROCEDIMIENTOS Y CIRCUITOS.	PERSONAL CAPACITADO EN EL TEMA.	DIRECTOR GENERAL	5 SEM. (175HS.)

Fig. 30: Página Plan de Seguimiento y Revisión

MODELO DE DECISIÓN PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL ÁREA DE LA DGLH DE LA UNNE MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA AHP Y OPERADORES OWA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NOROESTE

INICIO
ÁREAS
PROCESOS
EXPERTOS
RIESGOS

- REVISIÓN

METODOLOGÍA

- FASE 1
- FASE 2
- FASE 3
- FASE 4
- FASE 5

MÉTRICAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

MÉTRICA	CANT. HS.	CANT. PERSONAS	CÁLCULO	RESULTADO
PROMEDIO DE HORAS POR PERSONA NECESARIAS PARA EL PLAN DE ACCIÓN.	3.871	8	3871/8	483,8 HS.
MÉTRICA	CANT. RIESGOS "ALTO"	CANT. RIESGOS PRIORITARIOS	CÁLCULO	RESULTADO
PORCENTAJE DE RIESGOS CON RESULTADO "ALTO".	21	40	21/40	0,525

Fig. 31: Métrica de la Gestión del Riesgo

Discusiones y comentarios

Como resultado de la aplicación de la metodología fue posible determinar en orden de prioridad la incidencia que tienen las distintas categorías del riesgo sobre los procesos, así los procesos de Liquidación y Novedades resultaron ser los afectados por los riesgos, seguido por el de Pospago.

El resultado obtenido demuestra la relación estricta que existe entre los dos procesos más críticos de la DGLH y por lo tanto el tratamiento propuesto en el plan de seguimiento y revisión para cada riesgo apunta a dichos procesos mediante un plan de acción que abarca a ambos e involucra a sus agentes como responsables de su implementación.

Dado que el plan de seguimiento es elaborado teniendo en cuenta los resultados arrojados por la metodología será posible en el futuro disminuir la brecha en la incidencia de los riesgos sobre los distintos procesos, minimizando el impacto negativo de los mismos sobre los procesos más críticos en forma inmediata y prioritaria, al mismo tiempo que la toma de decisiones por parte de las autoridades serán respaldadas por un modelo de decisión que contempla la opinión conjunta de todos los expertos y responsables del área.

Conclusiones

Mediante la aplicación de la metodología propuesta fue posible obtener resultados numéricos que permiten identificar a los riesgos que afectan en mayor medida a los procesos críticos del área, teniendo en cuenta la opinión individual y conjunta de los expertos, facilitando así la toma de decisiones.

Además, dada la flexibilidad de la metodología es factible su aplicación a cualquier área de la universidad abarcando todos los tipos de riesgos y procesos.

También, gracias a la aplicación adicional de operadores Neat-OWA fue posible agregar un nivel más de precisión para la toma de decisiones mediante la asignación de pesos a la opinión de cada experto contemplando su nivel de conocimiento y grado de responsabilidad sobre el proceso, obteniendo así un resultado definitivo que representa la opinión conjunta de todos los expertos, por lo que resultó ser un muy buen complemento al método AHP.

Asimismo, la utilización del sistema Expert Choice facilita la validación del modelo en forma rápida mediante el cálculo de consistencia, que asegura la razonabilidad de los juicios hechos sobre la importancia de cada categoría del riesgo frente a las demás.

Finalmente, mediante el nivel de detalle que ofrece la metodología es posible evaluar cada opinión de los expertos sobre los riesgos en forma individual como también en forma conjunta, ya que es posible, mediante los operadores Neat-OWA asignarle un peso a cada opinión teniendo en cuenta cualquier factor o característica del experto, dando de esta manera un amplio espectro de posibilidades para la toma de decisiones.

Líneas futuras de acción

Se proponen las siguientes líneas de acción a futuro a los fines de mejorar, innovar y fomentar la utilización de la metodología:

- Implementar la metodología en otras áreas de la universidad dada su flexibilidad.
- Utilizar herramientas TIC para el relevamiento de los riesgos poniendo a disposición de todos los agentes, mediante su acceso, por ejemplo, desde el portal principal de la universidad.
- Elaborar informes gerenciales sobre el avance en la ejecución de los planes de acción sobre los riesgos resaltando su evolución a través del tiempo.
- Difundir a través de los canales oficiales los resultados de la metodología y su incidencia sobre el cumplimiento de los objetivos institucionales.

Bibliografía

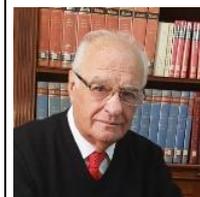
- R. Abella Rubio, “COSO II y la gestión integral de riesgos del negocio”, *Estrateg. Financ.*, 2006.
- F. X. Alarcón Espinosa and M. de los Á. Torres Paredes, “Evaluación de control interno y gestión del riesgo aplicando el informe COSO i, ii, iii; en los procesos administrativos y financieros de las entidades públicas”, *Rev. Publicando*, 4 No 11. (2). 2017, 32-48. ISSN 1390-9304, 2017.
- P. K. Dey, “Decision support system for risk management: A case study”, *Manag. Decis.*, 2001.
- J. M. Doña, “Modelado de los procesos de toma de decisión en entornos sociales mediante operadores de agregación OWA”, Tesis doctoral, Universidad de Málaga, España, 2008.
- D. Dubois, H. Prade, “A review of fuzzy set aggregation connectives”, *Inf. Sci. (Ny)*., 1985.
- V. M. Fernández and V. M. Fernández, “Modelo para el análisis de riesgos en Líneas de Productos de Software”, *Rev. Cuba. Ciencias Informáticas*, 2014.
- A. A. Flügge, “Algorithmic decision making in public administration: A CSCW-perspective”, in Proceedings of the *International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work*, 2020.
- M. García Soldado, M. Chica Olmo, “Comparación de los métodos de evaluación multicriterio AHP y OWA para el análisis de la vulnerabilidad de un acuífero detrítico”, *XV Congr. Nac. Tecnol. Inf. Geogr.*, pp. 19–21, 2012.
- M. D. S. García-Cascales, M. T. L. Jiménez, “Métodos para la comparación de alternativas mediante un Sistema de Ayuda a la Decisión (S.A.D.) y Soft Computing”, *Dep. Electrónica, Tecnol. Comput. y Proy.*, 2009.
- L. Greiner, “ITIL,” netWorker, 2007.
- G. de R.-P. y Guías., “Norma internacional ISO 31000”, vol. 2003, pp. 1–23, 2009.
- Y. Hao, N. S. Kadir, N. Gerami Seresht, W. Pedrycz, A. R. Fayek, “Consensus Building in Group Decision-Making for the Risk Assessment of Wind Farm Projects”, in *IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 2019.
- International Organization for Standardization, “ISO/IEC 31010:2009 Risk management - Risk assessment techniques”, *Risk Manag.*, 2009.
- IRM, “A Risk Practitioners Guide to ISO 31000: 2018”, *Inst. Risk Manag.*, 2018.
- ISO/IEC, “ISO/IEC 27000:2016(E) Information technology — Security techniques — Information security management systems — Overview and vocabulary”, ISO.org [Online]. 2016.
- ISO, “Norma ISO 31000”, p. 10, 2018.
- ISOTools Excelence, “Norma ISO 31000. El Valor de la Gestión de Riesgos en las Organizaciones”, *ISOTools Excell.*, 2018.
- J. Kacprzyk, “Group decision making with a fuzzy linguistic majority”, *Fuzzy Sets Syst.*, 1986.
- M. Kamal, Al-Subhi. Al-Harbi, “Application of the AHP in project management”, *Int. J. Proj. Manag.*, 2001.
- I. I. Karayalcin, “The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation”, *Eur. J. Oper. Res.*, 1982.
- D. La Red Martínez, J. César Acosta, “Revisión de Operadores de Agregación”, *Campus Virtuales*, 2014.
- E. H. Losada Camacho, “Que importancia tiene la toma de decisiones para el desarrollo empresarial”, (Trabajo Final de Carrera de Especialización en Alta Gerencia). Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ciencias Económicas, Bogotá D.C. 2019.
- S. Mantilla B., “Control Interno: Informe Coso”, in Mantilla B., Samuel, 2009.
- F. Martinelli, C. Michailidou, P. Mori, A. Saracino, “Too long, did not enforce: A qualitative hierarchical risk-aware data usage control model for complex policies in distributed environments”, in *CPSS 2018 - Proceedings of the 4th ACM Workshop on Cyber-Physical System Security, Co-located with ASIA CCS 2018*, 2018.

- C. D. Ocampo, J. Tamayo, and H. M. Castaño, “Gestión del Riesgo en la Implementación de Sistemas Fotovoltaicos en Proyectos de Extracción de Oro en Colombia a partir del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP)”, *Inf. Tecnológica*, 2019.
- J. Osorio Gómez, J. Orejuela Cabrera, “El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación”, *Sci. Tech.*, vol. XIV, no. 39, pp. 247–252, 2008.
- P. Pahlavani, F. Ghaderi, B. Bigdeli, “Modeling Different Decision Strategies in a Time Tabled Multimodal Route Planning by Integrating the Quantifier- Guided OWA Operators, Fuzzy AHP Weighting Method and TOPSIS”, *International Journal of Transportation Engineering*, vol. 7, no. 1, pp. 35–56, 2018.
- J. I. Peláez, J. M. Doña, M. Mesas, D. La Red, “Opinión De Mayoría En Toma De Decisión En Grupo Mediante El Operador QMA-OWA”, *ESTYLF 2004 (XII Congreso Español Sobre Tecnologías y Lógica Fuzzy)*, Libro de Actas, págs. 449-454; 2004.
- PMBOK, *PMBOK Guide - 6th Edition*. 2017.
- C. Ponsard, “A two-phased risk management framework targeting SMEs project portfolios”, in *SIMULTECH 2019 - Proceedings of the 9th International Conference on Simulation and Modeling Methodologies, Technologies and Applications, 2019*.
- M. S. Razavi, J. Karami, and R. Molkaraei, “Parking Structure Site Selection Through Integration of AHP and OWA and Seven-Risk Maps (Case Study: District 6 in Region 3 of Tehran)”, *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, vol. 4, pp. 1367–1380, 2014.
- A. Rodríguez, F. Ortega, R. Concepción, “An intuitionistic method for the selection of a risk management approach to information technology projects”, *Inf. Sci. (Ny)*., 2017.
- T. L. Saaty, “Decision making with the Analytic Hierarchy Process”, *Sci. Iran.*, 2002.
- S. Shokouhyar, F. Panahifar, A. Karimisefat, M. Nezafatbakhsh, “An information system risk assessment model: A case study in online banking system”, *Int. J. Electron. Secur. Digit. Forensics*, 2018.
- SIGEN, “Normas generales de control interno para el sector público nacional”, pp. 1–57, 2014.
- SIGEN, “Manual de Control Interno Gubernamental”, Noviembre. 2010.
- Y. Wang and Y. Deng, “OWA aggregation of multi-criteria with mixed uncertain fuzzy satisfactions”, *arXiv*, pp. 1–16, 2019.
- Y. Wind, T. L. Saaty, “Marketing Applications Of The Analytic Hierarchy Process”, *Manag. Sci.*, 1980.
- R. R. Yager, “On Ordered Weighted Averaging Aggregation Operators in Multicriteria Decisionmaking”, *IEEE Trans. Syst. Man Cybern.*, 1988.
- L. A. Zadeh, “A computational approach to fuzzy quantifiers in natural languages”, *Comput. Math. with Appl.*, 1983.

SEMBLANZAS DE LOS AUTORES

Juan Carlos Ferreri se graduó como Ingeniero Aeronáutico en la Universidad de La Plata en 1967 y ha dedicado su carrera profesional al campo particular de la Mecánica de los Fluidos computacional y la transferencia de calor y materia y es considerado un pionero en dicha actividad en la Argentina. En los últimos treinta y cinco años (hasta su retiro) ha dedicado su trabajo a la Seguridad e Ingeniería Nuclear en la Autoridad Regulatoria Nuclear de Argentina. También ha contribuido investigaciones en la arqueometría de hogares de combustión prehistóricos desde hace más de tres décadas.

Ha sido investigador del CONICET, desde 2009 es miembro de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires y llegó a presidirla desde 2017 hasta 2021. Recibió el premio 2004, categoría Senior, a la Trayectoria Profesional, de Investigación y Docencia en Argentina de la Asociación de Mecánica Computacional de la Argentina (AMCA). Ha sido miembro y presidente del Comité Argentino de Transferencia de Calor y Materia (CONICET). Ha sido también profesor de posgrado en diferentes universidades por períodos cortos y miembro de comités asesores en universidades, en el CONICET y en otras instituciones. Es revisor de trabajos para algunas revistas internacionales. Ha sido miembro de numerosos comités organizadores y científicos en reuniones nacionales e internacionales. Ha dictado cursos de posgrado en Argentina, EEUU, Italia, Perú, China y Francia y dictado decenas de seminarios y conferencias invitadas en Argentina y el extranjero. Ha publicado más de 110 trabajos en su área de conocimiento.



Daniela López De Luise es Licenciada en Análisis de Sistemas por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (1989), luego continuó su formación en el sector de sistemas inteligentes obteniendo el título de Especialista en Ingeniería de Sistemas Expertos por el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (2000), homologando su título al de Ingeniera en Informática (Ced Esp 2004/H04041). En 2008 recibe el título de Doctora en Ciencias informáticas por la Universidad Nacional de La Plata. Finalmente adquiere el título de Comunicadora Pública de la Ciencia y la Tecnología otorgado en conjunto por la Facultad de Ciencias Exactas, de Sociología y de Filosofía y letras de la Universidad de Buenos Aires (2022).

Su trayectoria profesional comienza en sistemas inteligentes, y se expande a otras temáticas relacionadas habiendo colaborado para grandes firmas nacionales e internacionales. Gradualmente incorpora las actividades científicas y académicas llegando a liderar el Computational Intelligence and Information Systems Labs (desde 2013) y el IDTI Lab de la Facultad de Ciencia y tecnología en la Universidad Autónoma de Entre Ríos. Asimismo, participa como docente e investigadora en varias entidades educativas. Actualmente es la coordinadora académica del Centro de Estudios en Tecnologías Inteligentes de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires. Ha sido fundadora y steering committee de varias redes y laboratorios.



<p>Fundó, fue primer presidente y actualmente continúa perteneciendo al staff del IEEE Computational Intelligence Society de Argentina (primer capítulo mundial del IEEE en estas temáticas), fue presidente de IEEE Argentina, fundadora y socio gerente de Enterpriseware S.R.L., fundadora y lídea de IEEE Women in Computational Intelligence, y pertenece activamente a la cátedra latinoamericana Matilda para las Mujeres en Ciencia. Tiene en su haber varios reconocimientos nacionales e internacionales, entre ellos el premio SADOSDY y el de Ingeniera Eminente Latinoamericana del IEEE R9. Actualmente coordina el IEEE Games Technical COmmittee en Argentina, y la Red de Desarrollo y Producción de Videojuegos (consorcio internacional latinoamericano). También preside algunas diplomaturas y coordina proyectos relacionados con el razonamiento lingüístico, chatterbots, y Wavelets Morfosintácticas. Realiza tareas de consultoría para varias empresas nacionales e internacionales. Su área de investigación base es la generación automática de lenguaje y su relación matemática con el habla natural.</p>	
<p>Antonio Anselmo Martino Nacido el 29 de agosto de 1937. Se gradúa de abogado en la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires, 1962, de Doctor en Derecho y Ciencias Sociales en la misma universidad, 1974. En 1971 gana el concurso de Profesor Adjunto ordinario en la misma facultad de Introducción al Derecho. En 1969 es nombrado profesor titular de filosofía del derecho en la Universidad de Belgrano. Desde 1975 miembro de la Sociedad Científica Argentina. En 1976, gana la cátedra de Ciencia política en la Facultad de Ciencias políticas de la Universidad de Pisa, Italia, en 1978 es nombrado <i>Maitre de Conférences</i> en filosofía del derecho en la Universidad de Rouen, Francia. En 1982 es nombrado Director del Instituto para la Documentación Jurídica del Consejo Nacional de Investigaciones de Italia, con sede en Florencia. 1982, Profesor del Curso de Estado Mayor de la Escuela Superior de Guerra Naval de Livorno. 1985, Profesor de Ciencias Políticas del Curso de Estado Mayor de las tres fuerzas armadas italianas 1986 es nombrado representante italiano en la Sede de Ediforum de la Comunidad Económica Europea, con sede en Bruselas, Bélgica, 1986, Miembro de la Comisión de la Informática del Consejo Nacional de las Investigaciones en Italia, 1987, Presidente del FIRILITE (Federation of International Research Institutes on Law and Information Technology in Europe), 1991 es nombrado Académico correspondiente de Academia Nacional de Derecho y Ciencias Sociales de Córdoba. 1992, .Miembro ordinario del ISLE (Institute for Legislative Studies and Documentation) Miembro del AIIA (Associazione Italiana di Intelligenza Artificiale), 1994, .Miembro asociado del Center for Artificial Intelligence and Cognate learning of the University of Greenwich, 1994, .Asesor Científico de la Obra de la Convención Nacional Constituyente 1994, Recopilación de la documentación de la última reforma constitucional, La Ley, Buenos Aires I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII tomo, 1996-1998.1995, Miembro Honorario del Circolo di Giuristi telematici, Italia. 1995 Director del Master en “Ciencia de la Legislación” promovido por las Universidades de Pisa y del Salvador, en la facultad de Ciencias Jurídicas de la Universidad del Salvador en Buenos Aires, 1996 Presidente de la Comisión italiana EBES (European Board for EDI standards), 1997, Director académico de Escuela de altos estudios para el Mercosur. Montevideo, 2004. Miembro del Instituto de</p>	

<p>Derecho Constitucional de la Academia de Derecho y Ciencias Sociales de Buenos Aires, 2005, Miembro del Instituto de Filosofía política y moral de la Academia Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas, 2006. Miembro Vocal del GESI, Grupo de Estudios de Sistemas Integrados 2007. Miembro del Capítulo Argentino de ISOC, Sección Argentina de Internet Society, 2008, Profesor emérito de la Universidad de Pisa, Italia. 2009, 55. Evaluador de la Agencia española Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP). 2010. Profesor emérito de la Universidad del Salvador, Argentina, 2010, presidente del Comité Académico de la VIII Conferencia Internacional de Derecho e Informática de La Habana, 2011. Secretario para Europa de la Red Académica de Protección de Datos Personales, Monterrey, México. 2012, Declarado por Ley 4286 Personalidad Destacada de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el ámbito de las Ciencias Jurídicas, 2014, Miembro de la International Association Artificial Intelligence and Law. 2015, Miembro del Consejo Asesor del proyecto Re.Cri.Re de la Unión Europea. 2017. Profesor del Master in istituzioni parlamentari “Mario Galizia” per consulenti d’assemblea, Università di Roma. Miembro del Consejo Científico de las Revistas: -Del derecho industrial, Buenos Aires; - Computer/Law Series, Amsterdam; - Artificial Intelligence and Law, Boston; - Law and Information Technology, Oxford; - Derecho de la alta tecnología, Buenos Aires; - Forum per la Tecnologia dell’Informazione, Roma. - Legisprudence. International Journal of the study of legislation, London. Derecho del Ciberespacio, Madrid, Revista de Derecho de las Telecomunicaciones, Internet y Medios Audiovisuales, Ciencia de la Legislación (Buenos Aires) RLPDP – Revista Latinoamericana de Protección de Datos Personales. México. - Editor de la colección: Logica, Informatica, Diritto del CEDAM, Milán. Autor de 53 libros, y 762 artículos, ensayos y obras menores</p>	
<p>David L. la Red Martínez se graduó de Experto en Estadística y Computación en la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Argentina. Posteriormente completó estudios de postgrado de Especialista en Docencia Universitaria en la misma universidad y de Magister en Informática y Computación en dicha universidad en convenio con la Universidad de Cantabria, España. Luego obtuvo el título de Doctor en Ingeniería de Sistemas y Computación por la Universidad de Málaga, España. Es Profesor Titular de la UNNE y de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Argentina, desempeñándose como docente e investigador. Es Director de la Maestría en Informática y Computación, de la Universidad Nacional de Pilar (UNP), Paraguay y de la Universidad Nacional del Este (UNE), Paraguay. Es Director del Doctorado en Informática de la UNNE en convenio con la UTN y la Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Argentina. Está Categorizado I en el Programa de Incentivos a la Investigación de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación, Argentina. Está Categorizado A en la Carrera de Docente Investigador de la UTN. Es Evaluador de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) para carreras de grado y de postgrado de Sistemas. Es Revisor para numerosos Congresos y Revistas nacionales e internacionales. Es Miembro del Comité Académico de la Maestría en Sistemas y Redes de Telecomunicaciones de la UNNE, de la Maestría en Tecnologías de la Información de la UNNE en</p>	

<p>convenio con la UNaM y del Doctorado en Informática de la UNNE en convenio con la UNaM y la UTN. Es Miembro Titular de la Comisión de Postgrado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA) de la UNNE. Es autor de numerosas publicaciones en revistas y congresos nacionales e internacionales (especialmente Europa y Estados Unidos de América) y nacionales con referato e indexación en temas de sistemas operativos, gestión de recursos y procesos en sistemas distribuidos, minería de datos educacional y aplicada a la salud, imputación de datos, etc. Ha dictado numerosas conferencias y cursos de postgrado en el país y en el exterior. Ha dirigido y dirige proyectos de investigación y tesis de postgrado. Se ha desempeñado como Coordinador de Área, Director de Departamento, miembro del Consejo Directivo de la FaCENA y ha integrado numerosas comisiones evaluadoras de docentes y de proyectos de investigación en varias universidades. Durante más de veinte años ha dirigido el Centro de Cómputos del Gobierno de la Provincia de Corrientes.</p>	
<p>Valeria Emilce Uribe se graduó como Licenciada en Sistemas de Información en la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Argentina, en 2005. Posteriormente, completó estudios de postgrado, obteniendo el título de Magíster en Tecnologías de la Información en la misma universidad en 2024. Actualmente, se desempeña como Jefa de Trabajos Prácticos de "Base de Datos II" y como técnico profesional no docente en la UNNE. Ha participado activamente en proyectos de investigación, como el titulado "El desigual aprovechamiento de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas operativos en la FaCENA de la UNNE". Además, ha contribuido al desarrollo académico y científico mediante su participación en eventos nacionales e internacionales, destacándose el Taller Anual SIU 2023 en Argentina y el VIII Encuentro de Investigadores en Paraguay. A lo largo de su carrera, ha combinado su formación y experiencia para fortalecer el vínculo entre la investigación aplicada y la docencia universitaria, consolidándose como una profesional comprometida con la innovación en las tecnologías de la información y su aplicación en el ámbito educativo.</p>	



ANCBA 2024