

Semantic Web in the Real World: Analysis of Its Implementation in Digital Organizations in Villa El Salvador

Ana Julieta González García¹ ; Rafael Sebastián Calderón Calderón² ; Sami Paolo Mucha Hermosa³ ; Víctor Emanuel Sigüas De La Cruz⁴ 

^{1,2,3,4} Universidad Autónoma del Perú, Perú, ana.gonzalez@autonoma.pe, rcalderonc@autonoma.edu.pe, smucha@autonoma.edu.pe, vsiguasd@autonoma.edu.pe

Abstract— *This research aimed to analyze the implementation of the Semantic Web in digital organizations located in Villa El Salvador, considering organizational factors, implemented technologies, and information technology (IT) strategies associated with this process. A quantitative approach was adopted, using a non-experimental, cross-sectional, descriptive–correlational research design. Data were collected through the analysis of institutional websites and a structured questionnaire administered to IT managers from organizations in the technology, services, and e-commerce sectors. The results showed that the implementation of the Semantic Web was at an early stage, characterized by low levels of adoption and limited use of semantic technologies such as RDF, OWL, and SPARQL. Additionally, factors such as lack of time, budget constraints, and uncertainty regarding return on investment significantly influenced adoption levels. Conversely, organizations with IT strategies aligned with organizational objectives and an innovation-oriented approach exhibited higher levels of implementation. It was concluded that the effective adoption of the Semantic Web in digital organizations in Metropolitan Lima depends not only on technological availability but also on the strengthening of IT strategies and the mitigation of organizational and economic barriers.*

Keywords— *Semantic Web, technology adoption, digital organizations, RDF, IT strategies.*

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la explotación intensiva de la información en entornos digitales ha incrementado la necesidad de estructurar, integrar y dar significado a los datos para apoyar la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones. En este contexto, la Web Semántica se plantea como una extensión de la web tradicional que permite representar el conocimiento de forma explícita mediante ontologías, vocabularios y relaciones semánticas, posibilitando que las máquinas procesen la información de manera inteligente y orientada al significado, y no únicamente a la coincidencia de palabras clave [1], [2]. Este enfoque se ha consolidado como la base conceptual de tecnologías emergentes como los Knowledge Graphs y el Linked Data, ampliamente reconocidas por su potencial para mejorar la interoperabilidad y la gestión del conocimiento organizacional [3].

No obstante, a pesar de su valor teórico y estratégico, la implementación de la Web Semántica en entornos organizacionales reales continúa siendo limitada. A nivel internacional, diversos estudios señalan que su adopción ha sido

desigual y concentrada en un número reducido de organizaciones, principalmente debido a la complejidad técnica, los costos de integración y mantenimiento, así como a preocupaciones relacionadas con la seguridad y la privacidad de los datos [4], [5]. Aunque su utilidad es ampliamente reconocida, la mayoría de las iniciativas no ha logrado escalar más allá de proyectos piloto o aplicaciones altamente especializadas [6].

Desde el ámbito académico, múltiples investigaciones han evidenciado el potencial de la Web Semántica en sectores como el turismo, los servicios culturales y la gestión de información, mediante el uso de grafos semánticos, datos abiertos enlazados y estándares de organización del conocimiento [7], [8]. Sin embargo, estas propuestas han tenido un impacto limitado en el entorno empresarial, lo que se atribuye a la escasez de proyectos aplicados y a la falta de formación práctica especializada. En este sentido, se ha destacado la necesidad de desarrollar estructuras de conocimiento no redundantes, unificar terminologías y adoptar estándares semánticos que faciliten la interoperabilidad entre organizaciones y sectores heterogéneos [9].

En el contexto peruano, la adopción de tecnologías asociadas a la Web Semántica es aún incipiente. Estudios recientes indican que solo una proporción reducida de grandes y medianas empresas ha explorado aplicaciones prácticas de tecnologías semánticas, concentrándose principalmente en sectores como el financiero y el de telecomunicaciones [10]. Esta adopción limitada se explica, en gran medida, por la escasez de profesionales especializados, la falta de capacitación tecnológica y el bajo nivel de madurez digital, factores que constituyen barreras significativas para la incorporación de tecnologías emergentes [11].

Esta problemática se intensifica en el distrito de Villa El Salvador de Lima Metropolitana, especialmente en las organizaciones digitales incluidas en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), que operan en sectores como turismo, alimentación, textil y servicios empresariales. Estas organizaciones enfrentan brechas importantes en infraestructura digital, acceso a internet y adopción de herramientas tecnológicas, lo que limita su integración a los mercados digitales y reduce su competitividad frente a empresas de mayor tamaño [12], [13]. Adicionalmente, la percepción de alta complejidad tecnológica y el bajo retorno de inversión (ROI, por sus siglas en inglés) esperado refuerzan la

preferencia por soluciones tecnológicas convencionales, relegando la adopción de tecnologías semánticas dentro de sus estrategias de transformación digital [14], [15].

En este escenario, surge la siguiente pregunta de investigación general: ¿Cómo es la implementación de la Web Semántica en las organizaciones digitales del Distrito de Villa El Salvador? De esta se derivan las siguientes preguntas específicas: ¿Cuáles son los factores que influyen en la implementación de la Web Semántica en las organizaciones digitales de Villa El Salvador? ¿Qué tecnologías de la Web Semántica se implementan en las organizaciones digitales de Villa El Salvador? ¿De qué manera las estrategias de tecnologías de la información (TI) influyen en la implementación de la Web Semántica en las organizaciones digitales de Villa El Salvador?

En coherencia con lo expuesto, el objetivo general del presente estudio es analizar la implementación de la Web Semántica en las organizaciones digitales de Villa El Salvador, considerando los factores organizacionales, las tecnologías empleadas y las estrategias de TI que influyen en dicho proceso.

II. MARCO TEÓRICO

A. Estado del Arte

Diversos estudios internacionales coinciden en que la complejidad percibida de las tecnologías semánticas constituye una de las principales barreras para su adopción en entornos organizacionales, mientras que aquellas soluciones caracterizadas por una integración sencilla y mayor usabilidad muestran mayores niveles de éxito en procesos de transformación digital [16]. A esta dificultad se suma la escasez de recursos humanos especializados y la limitada capacidad organizacional para desarrollar modelos semánticos adecuados, lo cual restringe la implementación de soluciones avanzadas basadas en Web Semántica [17].

Asimismo, se ha evidenciado que el alineamiento entre la estrategia tecnológica y los objetivos del negocio, junto con el compromiso de la alta dirección, resulta determinante para la sostenibilidad de las iniciativas digitales, particularmente aquellas que implican cambios estructurales en la gestión de la información y del conocimiento [18].

En el ámbito de la integración de sistemas y la gestión del conocimiento, investigaciones previas han explorado el potencial de las tecnologías semánticas en contextos organizacionales y académicos. Se han propuesto modelos de memoria organizacional basados en Web Semántica que integran conocimiento técnico, interacciones y procesos de capacitación, logrando mejoras significativas en la eficiencia de la atención a usuarios [19]. No obstante, otros estudios advierten limitaciones persistentes relacionadas con la complejidad estructural, interfaces poco intuitivas y la dificultad para transformar datos en conocimiento accionable, subrayando la necesidad de enfoques tecnológicos más maduros y centrados en el usuario [20].

A nivel aplicado, se han desarrollado soluciones basadas en ontologías y lenguajes de consulta semántica, como

SPARQL, orientadas a resolver problemas de interpretación lingüística y comunicación regional, demostrando la viabilidad de estos enfoques en aplicaciones móviles y contextos culturales específicos [21]. En el ámbito gubernamental, investigaciones recientes evidencian que la transformación digital ha impulsado a los gobiernos a optimizar sus servicios mediante plataformas web, posicionando a países como Perú en niveles destacados de adopción tecnológica, aunque persisten desafíos en participación ciudadana y desarrollo electrónico [22].

Finalmente, en el contexto educativo, se han diseñado prototipos semánticos para la búsqueda de recursos de aprendizaje, particularmente en programación, utilizando ontologías de dominio y repositorios RDF. Los resultados muestran mejoras en tiempo, eficiencia y usabilidad, confirmando la utilidad de la Web Semántica como soporte para sistemas de recomendación y aprendizaje personalizado [23].

B. Bases Teóricas

La Web Semántica representa una evolución conceptual de la World Wide Web, transformándola de un entorno centrado en documentos enlazados a una red de datos interconectados con significado explícito, capaces de ser interpretados y procesados por agentes inteligentes [24]. Este paradigma habilita una web de datos global que facilita la búsqueda, integración y análisis automatizado de la información, promoviendo la interoperabilidad entre sistemas heterogéneos [7], [13].

Desde una perspectiva arquitectónica, la Web Semántica se organiza en capas tecnológicas interrelacionadas, que abarcan desde los identificadores URI y XML hasta capas superiores de lógica y confianza. En este marco, las ontologías desempeñan un rol central al proporcionar descripciones formales y explícitas de conceptos y relaciones dentro de un dominio, funcionando como vocabularios compartidos que posibilitan la interoperabilidad semántica entre sistemas [24], [25], [26].

El desarrollo de la Web Semántica se sustenta en estándares consolidados como RDF (Resource Description Framework), que introduce un modelo de datos basado en tripletas sujeto-predicado-objeto para representar conocimiento en forma de grafos [27]. Sobre esta base, lenguajes como OWL (Web Ontology Language) amplían la expresividad lógica de las ontologías, permitiendo el razonamiento automático y la inferencia de nuevo conocimiento [28], [29]. Complementariamente, SPARQL (Protocol and RDF Query Language) se constituye como el lenguaje estándar para la consulta y manipulación de datos semánticos, completando el núcleo tecnológico de la Web Semántica [28], [29].

La implementación organizacional de tecnologías semánticas trasciende el ámbito puramente técnico, configurándose como un proceso sociotécnico que impacta en los flujos de trabajo, los sistemas de información y la cultura organizacional. Su adopción exitosa requiere un equilibrio entre factores técnicos, organizacionales y humanos, así como la selección de enfoques adecuados, que pueden variar desde

modelos top-down basados en ontologías centralizadas hasta estrategias bottom-up de evolución progresiva [30], [31].

Diversos estudios coinciden en que la brecha existente entre el desarrollo teórico de la Web Semántica y su aplicación práctica en las organizaciones responde a obstáculos técnicos, financieros, estructurales y culturales. En consecuencia, se plantea la necesidad de enfoques integrales que aborden simultáneamente las dimensiones tecnológicas y sociotécnicas para favorecer su adopción efectiva [29], [32].

En este contexto, el presente estudio se justifica por la necesidad de avanzar hacia un ecosistema web en el que los sistemas de información organizacionales incorporen metadatos semánticos que puedan ser interpretados y procesados automáticamente. La evidencia documentada revela, sin embargo, una adopción aún limitada de estas tecnologías en entornos organizacionales, lo que motiva el análisis de los factores que influyen en su implementación en organizaciones digitales de Villa El Salvador [30], [33].

Finalmente, el estudio aporta evidencia empírica sobre la implementación de la Web Semántica en organizaciones digitales de un contexto urbano específico de América Latina, caracterizado por limitaciones estructurales propias de las MIPYMES. A diferencia de estudios previos centrados en entornos teóricos o aplicaciones aisladas, esta investigación identifica la interacción entre factores organizacionales, restricciones económicas y estrategias de TI, evidenciando cómo estos elementos condicionan la adopción de tecnologías semánticas en escenarios reales

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A Tipo y diseño de investigación

La investigación adopta un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, transversal y descriptivo, orientado a describir y analizar la implementación de la Web Semántica en organizaciones digitales de Villa El Salvador. El enfoque cuantitativo permite medir la presencia de tecnologías semánticas y evaluar relaciones entre variables mediante técnicas estadísticas [34], [35].

El diseño no experimental se selecciona porque no se manipulan variables; los fenómenos se observan tal como ocurren en el contexto organizacional [34], [36]. Su carácter transversal permite capturar información en un único momento temporal, típico de estudios descriptivos que caracterizan el estado actual de las variables [36].

B Población y muestra

El estudio se delimitó geográficamente al distrito de Villa El Salvador, como caso de análisis dentro del contexto de Lima Metropolitana, es por ello que la población está constituida por organizaciones digitales con sede específicamente en dicho distrito, además pertenecientes a los sectores de tecnología, servicios y comercio electrónico, que cuentan con página web activa y un responsable de TI dispuesto a participar. La población total fue de 10 organizaciones digitales y todas

fueron incluidas en la muestra, lo que la convierte en muestra censal.

Se empleó un muestreo no probabilístico intencional, seleccionando casos con base en accesibilidad y pertinencia para los objetivos de estudio. Este tipo de muestreo es frecuente en investigaciones exploratorias sobre adopción tecnológica en entornos específicos [34], [35].

C Instrumento de recolección de datos

Se utilizaron dos instrumentos complementarios: Lista de cotejo para análisis de páginas web, que permite identificar la presencia de tecnologías semánticas (RDF, OWL, SPARQL y marcado estructurado) y asignar niveles de adopción de 0 a 3. Esta técnica se respalda en metodologías de análisis documental sistemático para entornos digitales [34], [37].

Cuestionario estructurado dirigido a responsables de TI, con preguntas cerradas y escalas tipo Likert, orientado a recolectar información sobre factores organizacionales, económicos y técnicos, estrategias de TI y barreras percibidas en la adopción de tecnologías semánticas. La validez se reforzó mediante prueba piloto y revisión por expertos en TI y metodología [35], [37].

D Análisis de datos

El análisis se realizó en dos niveles: Descriptivo: se utilizaron tablas y gráficos para representar frecuencia de uso de tecnologías semánticas, niveles de adopción tecnológica y percepciones sobre factores y estrategias de TI. Inferencial: se verificó normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk (muestras menores de 50 casos) y se evaluaron asociaciones entre variables con pruebas no paramétricas de Spearman y Kruskal-Wallis, estableciendo un nivel de significancia de $p < 0.05$ [36], [37].

Desde una perspectiva metodológica, el estudio integra el análisis técnico de la presencia de tecnologías semánticas en plataformas web con la percepción de los responsables de TI, lo que permite una aproximación más completa al fenómeno de adopción tecnológica en contextos organizacionales reales.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos permiten caracterizar el nivel de implementación de la Web Semántica en organizaciones digitales de Villa El Salvador, así como analizar la influencia de los factores organizacionales, las tecnologías empleadas y las estrategias de TI asociadas a dicha implementación. Estos resultados no son generalizables a toda Lima Metropolitana, pero ofrecen evidencia empírica relevante en contextos urbanos con características similares.

El análisis de las páginas web institucionales evidenció un bajo nivel de adopción de tecnologías de la Web Semántica. La mayoría de las organizaciones evaluadas se ubicó en los niveles iniciales de adopción, caracterizados por el uso incipiente o inexistente de tecnologías semánticas formales como RDF, OWL o SPARQL. En varios casos se identificó únicamente el uso de marcado estructurado básico, sin una integración

semántica que permita razonamiento automático o interoperabilidad avanzada (ver tabla I).

TABLA I
TABLA CRUZADA DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

Implem entación de la Web Semánti ca	Organizaciones en Villa El Salvador						Total	
	Bajo		Medio		Alto			
	f	%	f	%	f	%	f	%
Bajo	0	0,0	4	100,0	0	0,0	4	100,0
Medio	0	0,0	4	80,0	1	20,0	5	100,0
Alto	0	0,0	1	0,0	1	100,0	1	100,0
Total	0	0,0	8	80,0	2	20,0	10	100,0

Como se observa en la tabla I, con los umbrales manejados, la mayoría de las organizaciones se ubica en la escala medio (80%) dentro de los indicadores y dimensiones estudiadas, aun cuando su adopción tecnológica sea baja (0%) y solo dos en escala alta (20%), una de ellas con nivel medio de adopción (20%) y solamente una con nivel alto (20%).

El análisis de las páginas web institucionales evidenció un bajo nivel de adopción de tecnologías de la Web Semántica. La mayoría de las organizaciones evaluadas se ubicó en los niveles iniciales de adopción, caracterizados por el uso incipiente o inexistente de tecnologías semánticas formales como RDF, OWL o SPARQL. En varios casos se identificó únicamente el uso de marcado estructurado básico, sin una integración semántica que permita razonamiento automático o interoperabilidad avanzada.

Respecto a los factores organizacionales, los resultados del cuestionario aplicado a los responsables de TI indican que las principales barreras percibidas para la implementación de la Web Semántica son la dificultad técnica, la limitación presupuestal, la incertidumbre sobre el retorno de inversión y la falta de personal especializado. Estos factores presentaron distribuciones no normales, evidenciando variabilidad significativa en las percepciones de las organizaciones evaluadas (ver tabla II).

TABLA II.
RESULTADOS DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN ENTRE
VARIABLE 1 Y DIMENSIÓN FACTORES

Dimensión Factores	Estadísti co	p- valor	Conclusión
Dificultad_Tecnica	-0.490	0.150	No hay una correlación significativa (p > 0.05)
Falta_Personal	-0.553	0.097	No hay una correlación significativa (p > 0.05)
Falta_Tiempo	-0.933	0.000	Hay una correlación significativa (p <= 0.05). La correlación es NEGATIVA: a mayor uso de

			tecnologías WS, menor falta tiempo.
Limitacion_Presup	-0.869	0.001	Conclusión: Hay una correlación significativa (p <= 0.05). La correlación es NEGATIVA: a mayor uso de tecnologías WS, menor limitación presupuestaria
Incertidumbre_ROI	-0.869	0.001	Hay una correlación significativa (p <= 0.05). La correlación es NEGATIVA: a mayor uso de tecnologías WS, menor incertidumbre ROI

La tabla II, refleja una asociación negativa moderada en la dificultad técnica, esto sugiere que a medida que las organizaciones digitales en Villa El Salvador implementan más tecnologías de la web semántica, perciben menos dificultad para aplicarlas. También se observa que, en cuanto a la falta de personal, hay una asociación negativa moderada, esto indica que, a mayor uso o implementación de la web semántica, tiende a asociarse con una menor falta de personal capacitado.

En cuanto a las tecnologías de la Web Semántica, se observó que su implementación es parcial y fragmentada. Las organizaciones que presentaron algún grado de adopción se limitaron principalmente al uso de elementos de marcado estructurado, sin evidenciar el uso integrado de ontologías, repositorios RDF o consultas SPARQL. Esto refleja una adopción orientada más al cumplimiento mínimo de estándares web que a una estrategia semántica consolidada (ver tabla III).

TABLA III.
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS ENTRE
VARIABLE 1 Y DIMENSIÓN TECNOLOGÍAS

Sector	Mediana	Estadísti co	p-valor	Conclusión
Comercio	2,0	5.801	0,055	No rechazamos Ho. No hay diferencias significativas entre los sectores (p > 0.05)
Servicios	1,0			
Tecnologías	4,0			

TABLA IV.
RESULTADOS DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN ENTRE
VARIABLE 1 Y DIMENSIÓN ESTRATEGIAS DE TI

Dimensión Estrategias de TI	Estadísti co	p- valor	Conclusión
Estrategia_Adopcion	0.832	0.003	Hay una correlación significativa (p <= 0.05). La correlación es POSITIVA: a mayor uso de tecnologías WS, mayor estrategia adopción

Alineacion_TI_Obj	0.943	0.000	Hay una correlación significativa ($p \leq 0.05$). La correlación es POSITIVA: a mayor uso de tecnologías WS, mayor alineación TI y los objetivos.
Evaluacion_Nuevas_Tecnologias	0.701	0.024	Hay una correlación significativa ($p \leq 0.05$). La correlación es POSITIVA: a mayor uso de tecnologías WS, mayor evaluación nuevas tecnologías
Fomento_Innovacion	0.896	0.000	Hay una correlación significativa ($p \leq 0.05$). La correlación es POSITIVA: a mayor uso de tecnologías WS, mayor fomento innovación

La tabla IV arroja como resultado que la implementación de la web semántica tiene un asociación muy fuerte y significativa con los criterios en estudio, lo que permite inferir que las organizaciones tienen claras la adopción de estrategias de TI y que estas se alinean de forma fuerte con los objetivos institucionales, se propicia un ambiente que fomenta la innovación y la evaluación de implementar nuevas tecnologías; luego la existencia de estas estrategias, no solo impulsa, sino que está fuertemente ligada a la implementación de las tecnologías de la web semántica. Este planteamiento, permite inferir que se cumple la hipótesis del investigador (H_a) donde las estrategias de TI afectan significativamente la implementación de web semántica en las organizaciones digitales de Villa El Salvador.

V. DISCUSIÓN

Los resultados permiten proponer que la adopción de la Web Semántica en contextos organizacionales similares responde a un modelo condicionado por tres dimensiones interrelacionadas: (i) restricciones operativas (tiempo y recursos), (ii) percepción de valor (retorno de inversión) y (iii) madurez estratégica de TI. La interacción de estas dimensiones sugiere que la implementación de tecnologías semánticas no depende exclusivamente de factores tecnológicos, sino de la alineación entre capacidades organizacionales y visión estratégica.

En este orden de ideas, los resultados también confirman que la implementación de la Web Semántica en las organizaciones digitales de Villa El Salvador se encuentra en una fase incipiente, caracterizada por bajos niveles de adopción y un uso limitado de tecnologías semánticas formales. Este hallazgo es consistente con la literatura internacional, que señala una adopción desigual y restringida de la Web Semántica en entornos organizacionales reales, a pesar de su alto potencial conceptual y tecnológico [19], [30].

Desde una perspectiva descriptiva, la mayoría de las organizaciones analizadas se ubicó en los niveles más bajos de adopción, lo que evidencia una brecha persistente entre los

avances teóricos de la Web Semántica y su aplicación práctica. Esta brecha ya ha sido documentada en estudios previos, los cuales advierten que la complejidad técnica y la limitada madurez organizacional continúa obstaculizando su implementación efectiva [18], [30].

En el contexto peruano, los resultados refuerzan la idea de que las barreras organizacionales juegan un rol determinante. Si bien se observó que a mayor adopción tecnológica las organizaciones perciben menor dificultad técnica y menor escasez de personal especializado, estas asociaciones no alcanzaron significancia estadística, probablemente debido al tamaño reducido de la muestra. No obstante, esta tendencia es coherente con lo señalado por estudios que identifican la complejidad de las tecnologías semánticas y la falta de capital humano especializado como obstáculos recurrentes en su adopción [26], [30].

Por otro lado, los resultados inferenciales evidenciaron asociaciones significativas entre el nivel de adopción de la Web Semántica y factores como la falta de tiempo, la limitación presupuestaria y la incertidumbre respecto al retorno de inversión. Estos hallazgos coinciden con la literatura que sostiene que las organizaciones con mayor capacidad financiera y una mejor gestión de recursos están en mejores condiciones para incorporar tecnologías emergentes [19], [20]. Sin embargo, el comportamiento observado en relación con el ROI sugiere una tensión entre la percepción de beneficios a largo plazo y la necesidad de resultados inmediatos, lo que refuerza la idea de que la Web Semántica aún es percibida como una inversión de alto riesgo en contextos organizacionales locales [21].

En cuanto a las tecnologías específicas, la escasa presencia de RDF, OWL, SPARQL y Linked Data en las organizaciones estudiadas confirma que la adopción se limita, en muchos casos, al uso superficial de marcado estructurado. Este resultado respalda lo señalado en la literatura respecto a que la mayoría de las implementaciones organizacionales no alcanza niveles de interoperabilidad semántica avanzada, manteniéndose lejos de los modelos basados en ontologías y grafos de conocimiento [18], [30].

Respecto a las estrategias de TI, los resultados muestran de manera consistente que la alineación entre las estrategias tecnológicas y los objetivos organizacionales, así como el fomento de la innovación, están significativamente asociados con mayores niveles de adopción de la Web Semántica. Este hallazgo coincide plenamente con estudios que destacan el papel del compromiso directivo y la planificación estratégica como factores clave para la sostenibilidad de iniciativas tecnológicas complejas [25], [26]. En este sentido, la investigación refuerza la idea de que la implementación de tecnologías semánticas debe entenderse como una transformación sociotécnica, y no únicamente como una decisión tecnológica aislada.

En conjunto, los resultados sugieren que la limitada implementación de la Web Semántica en las organizaciones digitales de Villa El Salvador, responde a una combinación de

barreras técnicas, económicas y estratégicas. Superar estas barreras requiere no solo recursos tecnológicos, sino también estrategias de TI alineadas, capacidades organizacionales fortalecidas y una visión de largo plazo orientada a la innovación. Finalmente, se reconoce la necesidad de ampliar el alcance de futuras investigaciones mediante muestras más amplias, estudios longitudinales y el análisis de casos exitosos, a fin de profundizar la comprensión de los factores que facilitan una adopción efectiva de la Web Semántica en contextos organizacionales similares.

A partir de los hallazgos obtenidos, se proponen las siguientes recomendaciones para favorecer la adopción de tecnologías de la Web Semántica en organizaciones digitales similares:

- Fortalecer la capacitación especializada en tecnologías semánticas dentro de los equipos de TI, con énfasis en aplicaciones prácticas orientadas al negocio.
- Promover la alineación estratégica de TI, integrando la adopción de tecnologías semánticas dentro de los planes de transformación digital organizacional.
- Desarrollar proyectos piloto de bajo costo, que permitan demostrar el valor de estas tecnologías y reducir la incertidumbre sobre el retorno de inversión.
- Fomentar una cultura organizacional orientada a la innovación, que facilite la exploración e incorporación de tecnologías emergentes.
- Impulsar el uso de estándares abiertos como RDF, OWL y SPARQL en el desarrollo de plataformas digitales, favoreciendo la interoperabilidad y escalabilidad de los sistemas.

Estas recomendaciones buscan contribuir a la reducción de las barreras identificadas y a la consolidación de estrategias efectivas para la adopción de la Web Semántica en contextos organizacionales similares.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones de la presente investigación se estructuran en función de los objetivos planteados y sintetizan los principales hallazgos obtenidos respecto a la implementación de la Web Semántica en organizaciones digitales de Villa El Salvador.

En relación con el objetivo general, se concluye que la implementación de la Web Semántica en las organizaciones analizadas se encuentra en una fase incipiente, caracterizada por un bajo nivel de adopción y un uso limitado de tecnologías semánticas. Si bien existe un reconocimiento implícito de su potencial para estructurar y dotar de significado a la información, persiste una brecha significativa entre dicho potencial y su aplicación práctica. Esta brecha se explica por la presencia de obstáculos organizacionales, económicos y estratégicos que dificultan su despliegue efectivo en el contexto local.

Respecto al primer objetivo específico, orientado a identificar los factores que afectan la implementación, se

concluye que la falta de tiempo, las limitaciones presupuestarias y la incertidumbre en torno al retorno de inversión constituyen los principales factores asociados a la adopción de la Web Semántica. Los resultados sugieren que la percepción de estos factores tiende a disminuir a medida que las organizaciones avanzan en la implementación de tecnologías semánticas. En cuanto a la dificultad técnica y la escasez de personal capacitado, se identificaron tendencias negativas en su relación con la adopción, lo que indica que, aunque siguen siendo barreras relevantes, su impacto puede atenuarse conforme aumenta la experiencia tecnológica organizacional.

En relación con el segundo objetivo específico, los resultados permiten concluir que las organizaciones digitales de Villa El Salvador han iniciado la incorporación de tecnologías específicas de la Web Semántica, tales como RDF, OWL, SPARQL, Linked Data, JSON-LD y Open Graph; sin embargo, dicha incorporación es aún limitada y se concentra en etapas tempranas de implementación. Si bien las organizaciones del sector tecnológico muestran una mayor inclinación hacia el uso de estas herramientas, el análisis evidencia un patrón relativamente homogéneo de adopción incipiente entre los distintos sectores evaluados, lo que confirma la ausencia de estrategias semánticas consolidadas en el entorno organizacional estudiado.

Finalmente, en relación con el tercer objetivo específico, se concluye que las estrategias de TI desempeñan un papel fundamental en la implementación de la Web Semántica. La existencia de estrategias de TI claramente definidas y alineadas con los objetivos organizacionales, junto con la evaluación proactiva de nuevas tecnologías y el fomento de la innovación, se asocia de manera significativa con mayores niveles de adopción. Asimismo, el compromiso de la dirección de TI y su capacidad para articular estas estrategias con la cultura organizacional emergen como elementos clave para lograr una implementación exitosa y sostenible de la Web Semántica en las organizaciones digitales de Villa El Salvador.

REFERENCIAS

- [1] T. Berners-Lee, J. Hendler y O. Lassila, "The Semantic Web: A New Form of Web Content that is Meaningful to Computers will Unleash a Revolution of New Possibilities," en *Linking the World's Information: Essays on Tim Berners-Lee's Invention of the World Wide Web*, vol. 52. New York, NY, USA: ACM, 2023, pp. 91–103, doi: 10.1145/3591366.3591376.
- [2] P. Hitzler, "A review of the semantic web field," *Communications of the ACM*, vol. 64, no. 2, pp. 76–83, 2021, doi: 10.1145/3397512.
- [3] A. Hogan et al., "Knowledge Graphs," *ACM Computing Surveys*, vol. 54, no. 4, pp. 1–37, 2021, doi: 10.1145/3447772.
- [4] T. Pitkäranta y E. Hyvönen, "Semantic Web – A Forgotten Wave of Artificial Intelligence?," arXiv preprint arXiv:2503.20793, 2025.
- [5] G. Vial, "Understanding digital transformation: A review and a research agenda," *MIS Quarterly*, vol. 43, no. 1, pp. 223–252, 2019.
- [6] E. Ehrlinger y W. Wöß, "Towards a Definition of Knowledge Graphs," en *Proceedings of SEMANTiCS*, 2019, pp. 1–8.
- [7] K. Angele et al., "Semantic Web Empowered E-Tourism," en *Handbook of e-Tourism*. Cham, Switzerland: Springer, 2020, pp. 1–46, doi: 10.1007/978-3-030-05324-6_22-1.
- [8] F. J. García Marco, "La organización del conocimiento al servicio de la interconexión entre las instituciones de la memoria y el turismo cultural," *Scire: Representación y Organización del Conocimiento*, vol. 27, no. 1, pp. 55–70, 2021, doi: 10.54886/scire.v27i1.4780.

- [9] N. Shadbolt, T. Berners-Lee y W. Hall, "The Semantic Web Revisited," IEEE Intelligent Systems, vol. 34, no. 3, pp. 96–101, 2019, doi: 10.1109/MIS.2019.2913094.
- [10] C. Vilchez Inga y Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, Programa Articulador de Economía Digital en el marco de la Política Nacional de Transformación Digital. Lima, Perú: PCM, 2024.
- [11] M. Verhoef et al., "Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda," Journal of Business Research, vol. 122, pp. 889–901, 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022.
- [12] A. L. Mellado Ochoa, Innovar para conectar: Estrategias y medidas de regulación inteligente para reducir la brecha digital. Lima, Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2023.
- [13] PRODUCE, Madurez digital en las empresas peruanas. Lima, Perú: Ministerio de la Producción, 2023.
- [14] M. Dini, N. Gligo y A. Patiño, Transformación digital de las MIPYMES: elementos para el diseño de políticas. Santiago de Chile: CEPAL, 2021.
- [15] H. B. Lozada Sanjinez y A. R. Vidal Ruiz, Ruta Digital para el Desarrollo de la Digitalización de las MYPE en el Perú. Lima, Perú: Ministerio de la Producción, 2022.
- [16] R. Rana y P. Bhambri, "Digital Transformation Through Ontology Engineering: Implications for Inclusive Economic Development," en IT and Semantic Web Contributions to Digital Transformation, P. Ordóñez De Pablos y J. E. L. Gayo, Eds. IGI Global, 2025, pp. 31–72, doi: 10.4018/979-8-3693-8477-0.ch002.
- [17] M. J. Sousa y Á. Rocha, "Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations," Future Gener. Comput. Syst., vol. 91, pp. 327–334, Feb. 2019, doi: 10.1016/j.future.2018.08.048.
- [18] P. Villanueva González, "Transformación digital: evolución del concepto," Jan. 2024. [En línea]. Disponible: <https://dspace.ulead.ac.cr/handle/123456789/267>
- [19] M. B. Valenzuela, "Tecnologías de la web semántica para el desarrollo de una memoria organizacional en la atención de usuarios en un departamento de tecnología," Lat. Am. J. Dev., vol. 3, no. 2, p. 12, Apr. 2021, doi: 10.46814/LAJDV3N2-016.
- [20] A. A. Belozarov y V. V. Klimov, "Semantic Web Technologies: Issues and Possible Ways of Development," Procedia Comput. Sci., vol. 213, pp. 617–622, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.11.112.
- [21] M.-J. Suárez-Barón et al., "Aplicación de ingeniería ontológica en la interpretación de jergas colombianas en mensajería instantánea," Rev. Científica, no. 47, Aug. 2023, doi: 10.14483/23448350.20593.
- [22] L. Ramos-Ramos, A. Ramos-Ramos y R. Gutierrez-Castillo, "Ensayo sobre el análisis del gobierno digital en Perú," en Actas del II Congreso Internacional de Innovación, Ciencia y Tecnología INUDI-UH, 2024, pp. 623–632, doi: 10.35622/inudi.c.02.36.
- [23] J. M. Castillo Alejo, "Prototipo basado en web semántica para buscar manuales de programación...", Tesis de Pregrado, Univ. Nac. del Altiplano, 2021. [En línea]. Disponible: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/2998889>
- [24] H. Nacer y D. Aissani, "Semantic web services: Standards, applications, challenges and solutions," J. Netw. Comput. Appl., vol. 44, pp. 134–151, 2014, doi: 10.1016/j.jnca.2014.04.015.
- [25] A. Pérez Soltero et al., "Avances hacia la Aplicación de las Tecnologías de la Web Semántica en las Organizaciones," Revista Ingeniería Informática, 2007.
- [26] Z. Jin, "Ontology-Oriented Interactive Environment Modeling," en Environment Modeling-Based Requirements Engineering for Software Intensive Systems, 2018, pp. 45–67, doi: 10.1016/B978-0-12-801954-2.00004-2.
- [27] S. Ranatunga et al., "Use of Semantic Web Technologies to Enhance the Integration and Interoperability of Environmental Geospatial Data," ISPRS Int. J. Geo-Inf., vol. 14, no. 2, 2025, doi: 10.3390/ijgi14020052.
- [28] V. R. Benjamins et al., "Six challenges for the Semantic Web," 2002. [En línea]. Disponible: <https://www.researchgate.net/publication/49911494>
- [29] A. A. Belozarov y V. V. Klimov, "Semantic Web Technologies: Issues and Possible Ways of Development," Procedia Comput. Sci., vol. 213, 2022.
- [30] B. Torregrosa García, La web semántica. UOC, 2020.
- [31] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Tecnologías digitales para un nuevo futuro, 2021.
- [32] T.-Y. Lai y I.-C. Hsu, "Integrating semantic web into context-aware mobile application based on cloud computing," J. Cloud Comput., vol. 14, no. 1, 2025, doi: 10.1186/s13677-025-00731-2.
- [33] A. A. Belozarov y V. V. Klimov, "Semantic Web Technologies: Issues and Possible Ways of Development," Procedia Computer Science, vol. 213, pp. 617–622, 2022.
- [34] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y M. Baptista Lucio, Metodología de la investigación, 7ª ed. México: McGraw-Hill, 2014.
- [35] J. W. Creswell y J. D. Creswell, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, 6ª ed. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications, 2024.
- [36] S. Hernández Sampieri y M. Mendoza, Investigación cuantitativa, cualitativa y mixta, 2ª ed. Lima: Editorial Académica, 2018.
- [37] A. F. Haro Sarango, G. E. Proaño Altamirano, G. L. Merino Lema y J. C. Niama Játiva, "Metodología de la investigación desde el enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto," LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, vol. 6, no. 4, pp. 42–61, 2025, doi: 10.56712/latam.v6i4.4577.