



Programa Académico de Posgrado

Estrategia de difusión de datos abiertos e indicadores tecnológicos para apoyar el análisis básico del entorno

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

Maestría en Gestión e Innovación
Tecnológica

Presenta:

Ariana Vera Álvarez

Directora: Dra. María Auxilio Medina Nieto

Juan C. Bonilla, Puebla, México, Diciembre 2022.

Esta tesis se realizó en el Departamento de Posgrado de la Universidad Politécnica de Puebla, ubicada en Tercer carril del Ejido Serrano S/N, San Mateo Cuanalá, Juan C. Bonilla, Puebla, México, CP 72640.



Universidad Politécnica de Puebla
Maestría en Gestión e Innovación Tecnológica

Estrategia de difusión de datos abiertos e indicadores tecnológicos para apoyar el análisis básico del entorno

Tesis realizada
por:

Ariana Vera Álvarez

Aprobada por el jurado el 07 de Diciembre del 2022

Profesor (Firma)

Dra. María Auxilio Medina Nieto

Dr. Jorge de la Calleja Mora

MGIT. María Concepción Fierro Xochitototl

Dr. Javier Caldera Miguel

Juan C. Bonilla, Puebla, México, Diciembre 2022.



Universidad Politécnica de Puebla
Maestría en Gestión e Innovación Tecnológica

Derechos reservados. Universidad Politécnica de Puebla.

(Firma)

Ariana Vera Álvarez

Resumen

Los datos abiertos son bienes públicos que responden a demandas ciudadanas relacionadas con los mecanismos de rendición de cuentas, acceso a la información y transparencia. Las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas, desempeñan y evalúan algunas de sus funciones con base en el análisis de datos abiertos e indicadores tecnológicos, sin embargo, a la fecha de elaboración de esta tesis, este tipo de información se encuentra distribuida en diferentes formatos y fuentes, no siempre está disponible en sus propias páginas, de tal manera que la recolección de los datos y su homogeneización es necesaria previa a su reutilización para objetivos específicos. Para atender esta problemática, la tesis propone la implementación de una estrategia de difusión de datos abiertos e indicadores tecnológicos que apoye el análisis básico del entorno regional o estatal, esto percibido como una de las actividades de gestión de la innovación que desarrollan las IES, se consideran enfoques de gestión de datos globales que apuntan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y a las políticas nacionales con temática afín. La estrategia emplea un sitio web desde el que se accede a fuentes de datos abiertos oficiales y se identifican 20 IES del Estado de Puebla que reportan públicamente datos relacionados con ciencia, educación e innovación. La calidad de los datos revisados se estudia de forma exploratoria con las características que señala el estándar ISO/IEC 25012 y las directrices FAIR. En la tesis se describe el diseño, la implementación y la evaluación de aspectos de usabilidad del sitio web utilizando herramientas para desarrolladores de acceso abierto. La investigación realizada representa un esfuerzo dirigido a difundir y promover la reutilización de los datos abiertos.

Palabras Clave: Datos abiertos, tecnología, ciencia, educación, innovación, instituciones de educación superior públicas.

Abstract

Open data are public goods that respond to citizen demands related to accountability mechanisms, access to information and transparency. Public Higher Education Institutions (HEI) perform and evaluate some of their functions based on the analysis of open data and technological indicators, however, at the time of writing this thesis, this type of information is distributed in different formats and sources, or is not available on their own pages, so that the collection of data and its homogenization is necessary prior to its reuse for specific purposes. To address this problem, the thesis proposes the implementation of a strategy for the dissemination of open data and technological indicators that support the basic analysis of the regional or state environment, this perceived as one of the innovation management activities developed by HEIs, considering global data management approaches that point to the Sustainable Development Goals and national policies with related themes. The strategy uses a website to access official open data sources and identifies 20 HEIs in the State of Puebla that publicly report data related to science, education and innovation. The quality of the data reviewed is studied in an exploratory way with the characteristics indicated by the ISO/IEC 25012 standard and the FAIR guidelines. The thesis describes the design, implementation and evaluation of usability aspects of the website using open access developer tools. The research conducted represents an effort aimed at disseminating and promoting the reuse of open data.

Keywords: Open data, technology, science, education, innovation, higher education institutions.

Contenido

LISTA DE FIGURAS	10
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1 Introducción	13
1.2 Objetivos	14
1.2.1 Objetivo general	
1.2.2 Objetivos específicos	
1.3 Justificación	16
1.4 Contribuciones	16
1.5 Alcances y limitaciones	
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.	19
2.1 Introducción a los DA	19
2.1.1 Datos FAIR	21
2.1.2 Beneficios de los DA	23
2.1.3 Carta Internacional de DA	24
2.2 Usuarios de DA	25
2.3 Relación de los DA con los ODS	26
2.4 Fuentes oficiales que distribuyen DA sobre aspectos tecnológicos	26
2.5 Norma técnica	28
2.6 Tipos de innovación	30
2.7 Definición de estrategia	31
2.8 Estándares de calidad en bases de datos	31
2.9 Herramientas tecnológicas para evaluar aspectos de usabilidad automáticamente	34
2.10 Trabajos relacionados	37
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	40
3.1 Zona de estudio	41

3.2 Diseño metodológico o planeación	42
3.2.1 Búsqueda de instituciones públicas que incluyen conjunto de datos o indicadores tecnológicos	42
3.2.2 Diseño de directorio de fuente de datos	47
3.2.3 Diseño del sitio web	50
3.2.4 Herramientas para evaluar aspectos de usabilidad	51
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	54
4.1 IES públicas que difunden conjuntos de datos o indicadores tecnológicos	54
4.2 Directorio de fuente de datos	55
4.3 Implementación de la estrategia de difusión: sitio web	56
4.4 Análisis de resultados de las herramientas de evaluación	64
4.4.1 Evaluación con la herramienta Cloudways	65
4.4.2 Evaluación con la herramienta Screenfly	66
4.4.3 Evaluación con la herramienta W3C MarKup Validation Service	68
4.4.4 Evaluación con la herramienta W3C Link Checker	69
5 CONCLUSIONES	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS	79

Lista de Tablas

Tabla 1. Guía FAIR para la gestión y administración de datos científicos (GO FAIR, 2016).	22
Tabla 2. Beneficios que aportan los DA (Díez, E.J., & Millán, R.A.,2011).	23
Tabla 3. Usuarios de DA (Cadena, 2019).	25
Tabla 4. Norma técnica (DOF, 2014).	29
Tabla 5. Tipos de innovación (MO, 2015).	30
Tabla 6. Herramientas para el análisis de sitios web. Sección 1. Adaptación (Tabuena, 2018).	35
Tabla 7. Herramientas para el análisis de sitios web. Sección 2. Adaptación (Tabuena, 2018).	36
Tabla 7. Trabajos relacionados. Sección 1.	38
Tabla 8. Trabajos relacionados. Sección 2.	39
Tabla 9. Universidades por entidad federativa.	45
Tabla 10. IES públicas del Estado de Puebla. Sección 1.	46
Tabla 11. IES públicas del Estado de Puebla. Sección 2.	46
Tabla 13. Plataformas y herramientas sobre I+D+i de países iberoamericanos (OVTT, 2022).	47
Tabla 12. Plataformas gubernamentales en México. Sección 1.	48
Tabla 13. Plataformas gubernamentales en México. Sección 2.	49
Tabla 16. Páginas del sitio web. Sección 1.	50
Tabla 14. Páginas del sitio web. Sección 2.	51
Tabla 18. IES públicas del Estado de Puebla que difunden información en plataformas oficiales.	54
Tabla 15. Total de indicadores en el sitio web desarrollado por plataforma.	55
Tabla 16. Fuente de DA oficiales para IES públicas.	56
Tabla 17. Servicio de validación de marcado. Prueba 1.	68
Tabla 18. Servicio de validación de marcado. Prueba 2.	68
Tabla 19. Resultados de evaluación con la herramienta W3C Link Checker.	69

Lista de Figuras

Figura 1. Principios de la Carta Internacional de Datos Abiertos	24
Figura 2. Modelo de Calidad de Datos Norma ISO/IEC 25012	32
Figura 3. Localización geográfica del estado de Puebla en la ZONA V de ANFECA	41
Figura 4. Plan de actividades para implementar la estrategia de difusión	42
Figura 5. Diagrama de flujo de la selección de los resultados de IES	43
Figura 5. Esquema General del Sistema Educativo Nacional	44
Figura 6. Página de inicio del sitio web	57
Figura 8. Síntesis Metodológica de la Encuesta sobre la Percepción pública de la Ciencia y la Tecnología en México	57
Figura 7. Producción Scopus y WoS de la BUAP en revistas indizadas, se ilustra el número de artículos publicados durante (2016 – 2020)	58
Figura 8. Estadística de la producción Scopus y WoS de la BUAP en revistas indizadas, se ilustra el número de artículos publicados durante 2014 -2020	58
Figura 9. Gráficas y estadísticas de la BUAP sobre las patentes solicitadas y otorgadas durante el periodo del 2017 al 2021	59
Figura 10. Ejemplo de la sección la página banco de datos	59
Figura 11. Sección de la página banco de datos	60
Figura 12. Resultados de la página Banco de Datos de la plataforma Datos Abiertos del Estado de Puebla, caso de estudio: Instituto Tecnológico Superior de Acatlán	61
Figura 13. Ejemplo de la sección página datos específicos	61
Figura 14. Ejemplo de los resultados de la página de datos específicos	62
Figura 15. Ejemplo de la sección página de datos específicos	62
Figura 16. Ejemplo de los resultados de la página de datos específicos	63
Figura 17. Ejemplo de la página de Directorio	64
Figura 18. Ejemplo de la página de Contacto	64
Figura 19. Evaluación con la herramienta Cloudways	65
Figura 20. Ejemplo de la característica de responsivo, página de inicio con dispositivos iPhone8 y iPad Pro	66
Figura 21. Ejemplo de la característica de responsivo, pág. de indicadores con dispositivos LG G5 y Samsung Galaxy Tab 10	67
Figura 22. Ejemplo de la característica de responsivo, páginas de datos específicos y directorio	67

Figura 23. Ejemplo de la característica de responsivo, pág. de indicadores con dispositivos LG G5 y Samsung Galaxy Tab 10.	67
Figura 24. Ejemplo de la característica de responsivo, páginas de datos específicos y directorio.	67

I

Planteamiento del problema de investigación

1 Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación

1.1 Introducción

"El concepto datos abiertos (*open data*, en inglés) es una filosofía y práctica que persigue que determinados tipos de datos estén disponibles de forma libre para todo el mundo, sin restricciones de derechos de autor, de patentes o de otros mecanismos de control" (Open Data Handbook, 2020). En adelante, datos abiertos se abrevia como DA.

Los censos son fuentes y productores tradicionales de datos e indicadores como los que publica el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). En muchos países, "los datos públicos abiertos son producidos por los gobiernos, considerados públicos por el marco legal determinado y libres para ser utilizados por terceros (Vásquez-Valdivia, 2021)".

Los datos abiertos se emplean frecuentemente en visualizaciones, análisis básicos o predictivos. En México, un conjunto importante de iniciativas legales y normativas han tenido lugar respaldado por la Ley de Acceso a la Información Pública (Periódico Oficial Gaceta del Gobierno y LEGISTEL, 2016). Otros países cuentan con un marco jurídico-normativo que regula el acceso a información del Estado (Barros A., 2012).

En el sector educativo, el avance en ciencia, tecnología e innovación ocupa un lugar fundamental en el desarrollo de las Instituciones de Educación Superior (IES). A la fecha de elaboración de esta tesis, los datos e información se encuentran distribuidos en diferentes formatos y fuentes, no siempre está disponible dentro de las páginas de las instituciones, de tal manera que la recolección de los datos y su homogeneización es necesaria previo a su reutilización para objetivos específicos.

Para atender esa problemática, esta tesis propone implementar una estrategia de difusión cuyo producto principal sea un sitio web que integre DA e indicadores tecnológicos provenientes de IES públicas.

1.2 Objetivos

Los objetivos de la tesis son:

Objetivo general

Implementar una estrategia de difusión de datos abiertos e indicadores tecnológicos que sirva como fundamento de un análisis básico del entorno estatal.

Objetivos específicos

1. Analizar los aspectos tecnológicos del entorno estatal mediante la búsqueda de datos abiertos e indicadores de instituciones públicas.
2. Formar un directorio accesible vía web de instituciones públicas que distribuyen datos e indicadores tecnológicos a partir de la búsqueda en portales públicos del Gobierno de México.
3. Implementar la estrategia de difusión mediante el desarrollo de un sitio web que describa y visualice datos e indicadores tecnológicos reutilizando APIs y *widgets* públicas.
4. Usar herramientas tecnológicas para evaluar aspectos de usabilidad del sitio web independientemente de la percepción de usuarios potenciales.

1.3 Justificación

El INEGI a través de su sitio web, distribuye “archivos de información estadística y geográfica con formato de Datos Abiertos, definido en la Norma Técnica para el Acceso

y Publicación de Datos Abiertos de la Información Estadística y Geográfica de Interés Nacional” (INEGI, 2022). En la tesis se analiza la información disponible en <https://www.inegi.org.mx/>, sección “Sistemas de consulta” y sub-sección “Datos abiertos”. Para temas afines a la educación, la ciencia y la tecnología, este instituto aplica la “Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología” y la “Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH)”. La finalidad de la primer encuesta es “recopilar información relevante para la generación de indicadores que midan el conocimiento, entendimiento y actitud de las personas, relativos a las actividades científicas y tecnológicas, para satisfacer las necesidades de información estadística en esta materia y brindar un panorama que coadyuve en la toma de decisiones en cuestión de políticas públicas en el país”, en tanto, la finalidad de la segunda es “obtener información sobre la disponibilidad y el uso de las tecnologías de información y comunicaciones en los hogares y su utilización por los individuos de seis años o más en México, para generar información estadística en el tema y apoyar la toma de decisiones en cuestión de políticas públicas; asimismo, ofrece elementos de análisis a estudios nacionales e internacionales y para el público en general interesado en la materia”. La cobertura geográfica de ambas encuestas consideran el nivel nacional y estatal, sin embargo, estos datos, aunque valiosos en sí para tomar decisiones, no están asociados con las IES públicas como se busca en esta tesis.

Por otro lado, al consultar la sección de educación del portal “Datos Abiertos de México - datos.gob.mx”, fuente oficial de referencia para consulta, se pueden acceder a algunas IES públicas, así como a organizaciones de referencia tales como las siguientes: 1) la Secretaría de Educación Pública (SEP), que a la fecha de elaboración de la tesis cuenta con 68 conjuntos de datos, algunos exclusivos del Estado de Puebla y 2) el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), con 60 conjuntos de datos, entre ellos resalta el “Registro de Instituciones y Empresas de Ciencia y Tecnología (RENIECYT)”, el cual se considera el “instrumento de registro de los sujetos de los sectores público, social y privado que llevan a cabo actividades relacionadas con la investigación, el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en México” (Datos.gob.mx, 2022). Las IES públicas, los centros de investigación y otras

organizaciones que han recibido apoyos económicos para implementar proyectos tecnológicos, científicos o de innovación en las diferentes convocatorias y programas gestionados por el CONACYT, requieren de manera obligatoria, formar parte de este registro.

En síntesis, para que los usuarios tengan acceso a la información sobre indicadores tecnológicos sobre IES públicas, la tesis describe la implementación de una estrategia de difusión mediante un sitio web desarrollado a partir del análisis de conjuntos de DAs de sitios web pertenecientes a instituciones públicas. Como beneficio se identifica la relación entre indicadores e instituciones públicas, la cual facilita la búsqueda y consulta de datos confiables. A su vez, la investigación realizada representa un esfuerzo dirigido a difundir y promover la reutilización de los datos abiertos.

1.4 Contribuciones

Las contribuciones del trabajo de tesis son:

- Fomentar el uso de datos abiertos provenientes de instituciones públicas
- Directorio de instituciones públicas que distribuyen conjuntos de datos abiertos sobre indicadores tecnológicos y/o tecnologías, educación e innovación
- Sitio web de dominio público que permita la visualización de datos e indicadores relacionados con aspectos tecnológicos de IES en Puebla provenientes de instituciones públicas

1.5 Alcances y limitaciones

Los alcances y las limitaciones de la tesis son:

- Los conjuntos de datos e indicadores de estudio se relacionan con las palabras clave tecnología, educación e innovación.
- La elaboración del sitio web incluye APIs y *widgets*; está disponible temporalmente para consulta en:

<https://www.mauxmedina.com/tesisAri/site/Inicio.html>

- El sitio contiene indicadores tecnológicos relacionados con IES públicas
- Se propone un plan de seguimiento a los datos e indicadores, (revisión cada seis meses para verificar las actualizaciones y los enlaces provenientes de las instituciones públicas)
- Se evidencia la implementación de cambios y mejoras de los contenidos del sitio web a través de la implementación de dos versiones.

II

Marco teórico

2 Capítulo 2. Marco teórico

El capítulo 2 está organizado como sigue. En la primera parte, se presenta una introducción a los DA que incluye los principios FAIR, la carta internacional de DA, los beneficios y los usuarios. Después, se considera la agenda global de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su relación con los DA, luego se identifican instituciones públicas nacionales que distribuyen información relacionada con educación, tecnología e innovación utilizando DA. Posteriormente, se explora la Norma Técnica para el Acceso y Publicación de Datos Abiertos de la Información Estadística y Geográfica de Interés Nacional y dado que la tesis se relaciona con la gestión de la innovación, se incluye una sección que identifica los tipos de innovación y se presenta una definición del término estrategia. Como el resultado de la estrategia propuesta se evalúa automáticamente, en la segunda parte se describen las herramientas que evalúan aspectos de usabilidad. Finalmente, el capítulo incluye los trabajos relacionados.

2.1 Introducción a los DA

De acuerdo con (OKF, 2020), la Fundación del Conocimiento Abierto (*Open Knowledge Foundation*) señala que los DA son accesibles y reutilizables sin exigencia de permisos específicos, se utilizan, reutilizan y redistribuyen por cualquier persona, están sujetos al requerimiento de atribución y se comparten de la misma manera en que aparecen, siempre respetando la seguridad y privacidad de la información. La apertura de los datos implica lo siguiente:

- *Disponibilidad y acceso*: la información debe estar disponible como un todo, a un costo razonable para quien la produce
- *Reutilización y redistribución*: los datos deben permitir su reutilización, redistribución e integración con otros datos

- *Participación universal*: todas las personas deben poder servirse, reusar y compartir datos

Los DA se asocian con la accesibilidad, (López, 2015) la describe como:

- **Accesibilidad.** Permite que cualquier persona pueda disponer y utilizar las edificaciones, servicios o productos en igualdad de condiciones que los demás. También se entiende como la relación con las tres formas básicas de actividad humana: movilidad, comunicación y comprensión, las tres sujetas a limitación como consecuencia de la existencia de barreras

La disponibilidad también se relaciona con los DA, ésta es interpretada como (Open Data Handbook, 2020):

- **Disponibilidad.** La información debe estar disponible como un todo y a un costo razonable de reproducción, preferiblemente descargándola de internet. Además, la información debe estar disponible en una forma conveniente y modificable.

Los DA debieran ser fiables, esto es, que posean **confiabilidad**, propiedad de la información que garantiza que está accesible únicamente a personal autorizado. Además, se pretende que los DA estén estructurados, documentados y fácilmente accesibles. (Román-González, 2019) señala otras características de los DA, las cuales son:

- Los temas que abordan pertenecen a cualquier área de conocimiento
- La procedencia es diversa, por ejemplo, instituciones públicas, entidades privadas o particulares
- Cualquier integrante de la sociedad los puede transformar y redistribuir

- Los catálogos públicos recopilan a los DA, desde ahí se acceden. Estos catálogos se conocen también como conjuntos de DA
- Se describen utilizando meta información, metadatos (*datos sobre los datos*), éstos incluyen diferente tipo de información tal como rastreo y control, autoría, cobertura espacial o temporal
- Generalmente, y de manera básica, los DA emplean una estructura de tabla con tantas filas como objetos de estudio y tantas columnas como variables recogidas
- Se almacenan en archivos con formatos abiertos

2.1.1 Datos FAIR

Otras características de los DA se representan a través del significado de las siglas FAIR, que corresponde a los términos *Findability*, *Accessibility*, *Interoperability* y *Reuse*. Los autores de la “Guía principal FAIR para la gestión y administración de datos científicos” (GO FAIR, 2016), publicada en la revista *Scientific Data*, proporcionaron directrices para mejorar estas características o principios considerando como premisa que los datos se consideran activos digitales. Los principios enfatizan la capacidad de acción de las computadoras o máquinas, en particular, de los sistemas computacionales para encontrar, acceder, interoperar y reutilizar datos con ninguna o mínima intervención humana, dado que las personas dependen cada vez más del soporte computacional para gestionar los datos como resultado del aumento en su volumen, complejidad y rapidez de creación (FAIR, 2021).

La comunidad GO FAIR ha estado trabajando para implementar los Principios Rectores de FAIR. Este esfuerzo colectivo ha dado como resultado un marco de tres puntos que formula los pasos esenciales hacia el objetivo final, una Internet global de datos y servicios FAIR como se describe en la Tabla 1.

Tabla 20. Guía FAIR para la gestión y administración de datos científicos (GO FAIR, 2016).

Guía FAIR para la gestión y administración de datos científicos		
Principio	Descripción	Proceso
Findability (Facilidad de búsqueda)	Los metadatos y los datos deben ser fáciles de encontrar tanto para las personas como para las computadoras. Los metadatos legibles por máquina son esenciales para el descubrimiento automático de conjuntos de datos y servicios, por lo que son un componente esencial del proceso de <i>FAIRification</i>	<p>F1. A los metadatos se les asigna un identificador único y persistente a nivel mundial.</p> <p>F2. Los datos se describen con metadatos enriquecidos.</p> <p>F3. Los metadatos incluyen clara y explícitamente el identificador de los datos.</p> <p>F4. Los metadatos se registran o indexan en un recurso de búsqueda</p>
Accessibility (Accesibilidad)	Una vez que los usuarios encuentran los datos requeridos, necesitan saber cómo pueden ser accedidos, posiblemente incluyendo la autenticación y autorización.	<p>A1. Los metadatos se recuperan por su identificador utilizando un protocolo de comunicaciones estandarizado.</p> <p>A1.1 El protocolo es abierto, gratuito y de implementación universal.</p> <p>A1.2 El protocolo permite un procedimiento de autenticación y autorización cuando sea necesario.</p> <p>A2. Los metadatos son accesibles, incluso cuando los datos ya no están disponibles</p>
Interoperability (Interoperabilidad)	Por lo general, los datos deben integrarse con otros datos. Además, los datos deben interactuar con aplicaciones o flujos de trabajo para su análisis, almacenamiento y procesamiento.	<p>I1. Los metadatos utilizan un lenguaje formal, accesible, compartido y de amplia aplicación para la representación del conocimiento.</p> <p>I2. Los metadatos usan vocabularios que siguen los principios FAIR.</p> <p>I3. Los metadatos incluyen referencias calificadas a otros metadatos</p>
Reuse (Reutilización)	El objetivo final de los datos FAIR es la reutilización. Para ello, los metadatos y los datos deben estar bien descritos de manera que puedan replicarse y / o combinarse en diferentes entornos.	<p>R1. Los metadatos se describen detalladamente con una pluralidad de atributos precisos y relevantes.</p> <p>R1.1. Se publican con una licencia de uso de datos clara y accesible.</p> <p>R1.2. Están asociados con la procedencia detallada.</p> <p>R1.3. Cumplen con los estándares comunitarios relevantes para el dominio.</p>

2.1.2 Beneficios de los DA

Los DA como activos digitales, se consideran que tienen el potencial para ofrecer mejoras en la sociedad en áreas diversas como la transparencia, la participación, la innovación, el crecimiento económico o los beneficios sociales. En general, “los datos constituyen una fuente de riqueza en su sentido más amplio, y por tanto, será una responsabilidad de la administración el compartir esa riqueza con la sociedad (Aporta, 2014)”.

Las iniciativas de DA se guían por una serie de principios fundamentalmente orientados a garantizar que la información se exponga al público en formatos abiertos y estándares, bajo licencias de uso no restrictivas de forma que cualquier persona u organización pueda acceder a ellos y reutilizarlos fácilmente.

La iniciativa *Open Data* (datos.gob.es, 2016) y la Reutilización de la Información del Sector Público (RISP) especifican algunos de los beneficios que aportan los DA a diferentes ámbitos, (ver la Tabla 2).

Tabla 2. Beneficios que aportan los DA (Díez, E.J., & Millán, R.A.,2011).

Ámbito	Beneficio
Empresa	Desarrollo económico (nuevos negocios creados sobre los DA)
Administraciones públicas	Mejora de su funcionamiento (detección de datos erróneos, etc.)
Sociedad	Transparencia y empoderamiento ciudadano, participación y toma de decisiones
Educación	Apoyo a las actividades de investigación

En la educación, los DA además de apoyar a las actividades de investigación y de contribuir a la construcción de ecosistemas como la ciencia abierta, apoyan el análisis básico del entorno que permita contextualizar el impacto de la IES públicas a nivel estatal o nacional.

2.1.3 Carta Internacional de DA

Los DA son datos digitales puestos a disposición con las características técnicas y jurídicas necesarias para que puedan ser usados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, en cualquier momento y en cualquier lugar. La Carta Internacional de Datos Abiertos (ODC, 2021) propone seis principios desarrollados en 2015 por gobiernos, la sociedad civil y expertos de todo el mundo como un conjunto de normas acordadas a nivel mundial sobre cómo publicar datos. Estos principios se muestran en la Figura 1.

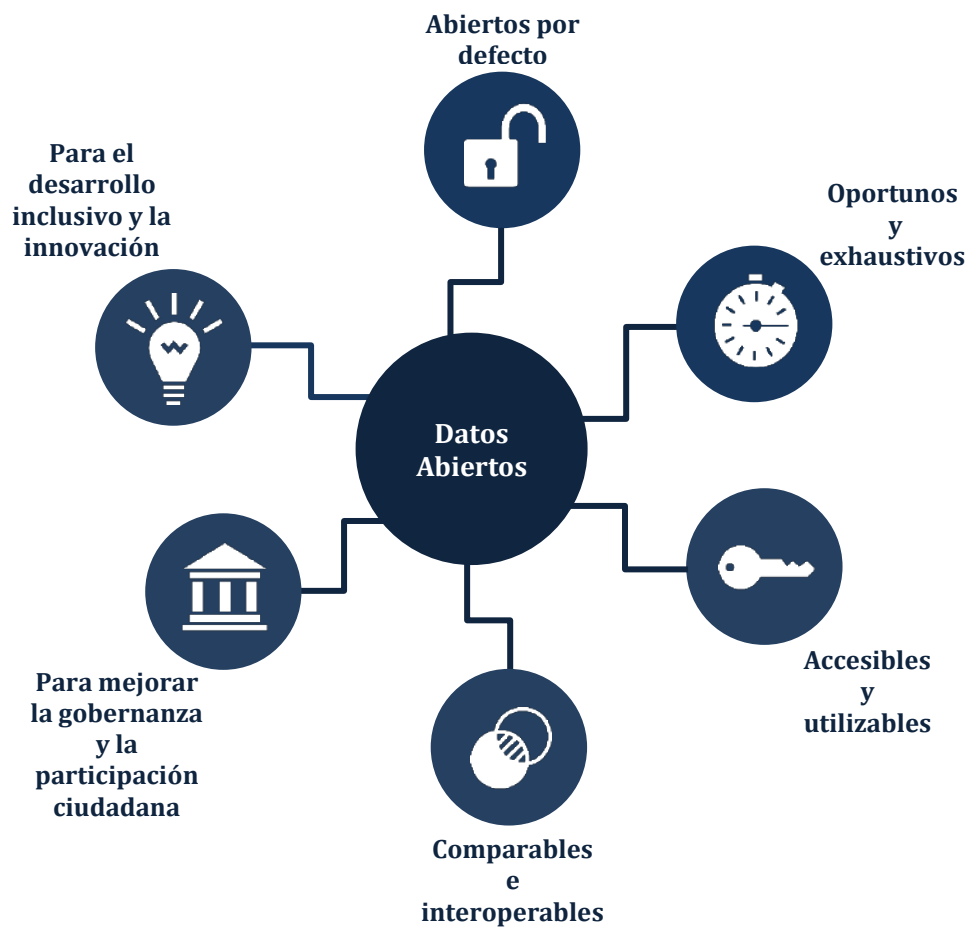


Figura 1. Principios de la Carta Internacional de Datos Abiertos.

Fuente: Adaptación (ODC, 2021).

2.2 Usuarios de DA

Los portales y sitios web que publican DA contribuyen a democratizar el acceso a la información generada por las instituciones del sector público, así como a potenciar su reutilización dirigida al desarrollo social o económico. La Tabla 3 describe algunos de los usuarios principales de DA (Cadena, 2019).

Tabla 3. Usuarios de DA (Cadena, 2019).

Usuario	Descripción	Uso(s)
Academia	Archivos maestros de datos abiertos, metadatos y el diccionario de datos son elementos útiles para la apertura y comprensión correcta de datos	Apoyo a las actividades de investigación, evaluación de artefactos diseñados con gestores de portales, demostrando viabilidad de su uso
Gobierno	Elaboración, aplicación e institucionalización de políticas de DA; creación de capacidad para una mayor disponibilidad y utilización	Su reutilización ha permitido el desarrollo de soluciones tecnológicas en áreas como biología, salud o turismo, contribuyendo al desarrollo económico
Medios de comunicación	Definición de una guía técnica para la publicación de datos en formato abierto como complemento al uso del marco de referencia	Uso del marco de referencia para el levantamiento e identificación de las prácticas de calidad de datos en origen en cada uno de los ministerios que publican datos en formatos abiertos
Organizaciones privadas	Inclusión para crear estrategias con el fin de trabajar con los reutilizadores mediante estándares reconocidos y que puedan aplicarse en las instituciones descentralizadas	Uso de estándares de calidad de datos existentes, adaptando las particularidades de los DA
Sociedad civil	Incluye a los responsables de portales de DA con fines de participación ciudadana en los cuales no tiene injerencia el estado	Acceso a la información para que la sociedad pueda innovar mediante la reutilización de la información del sector público

De acuerdo con (Cadena, 2019), la reutilización de las DA se enfrenta con diversas barreras relacionadas con la calidad de los datos que van desde la incompletitud hasta la falta de actualización.

2.3 Relación de los DA con los ODS

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) son una *agenda global* adoptada por las Naciones Unidas para la prosperidad de todos los países; plantean, entre otras metas, garantizar el acceso público a la información y proteger las libertades fundamentales, de conformidad con las leyes nacionales y los acuerdos internacionales, desarrollando instituciones efectivas, transparentes y que rindan cuentas (ONU, 2021).

Por un lado, el ODS 17, “Alianzas para lograr los objetivos”, menciona que se requiere mejorar el acceso a la tecnología y a los conocimientos, forma importante de intercambiar ideas y proporcionar la innovación en relación a las metas; los principios y características de los DA están alineados con este ODS. Por otro lado, se puede establecer una relación indirecta entre los DA con otras metas como “Mejorar la cooperación regional e internacional Norte-Sur, Sur-Sur y triangular en materia de educación, ciencia, tecnología e innovación y el acceso a éstas, y aumentar el intercambio de conocimientos en condiciones mutuamente convenidas, incluso mejorando la coordinación entre los mecanismos existentes, en particular a nivel de las Naciones Unidas, y mediante un mecanismo mundial de facilitación de la tecnología” (Vásquez-Valdivia, 2021).

2.4 Fuentes oficiales que distribuyen DA sobre aspectos tecnológicos

A través de instrumentos de recolección de datos, el INEGI publica conjuntos de datos abiertos; genera estadística básica, la cual obtiene de tres tipos de fuentes: censos, encuestas y registros administrativos, así como estadística derivada, mediante la cual produce indicadores demográficos, sociales y económicos, además de contabilidad nacional. El INEGI distribuye también como conjuntos de DA información relacionada con las IES y sus indicadores, por lo general, la cobertura geográfica es a nivel nacional y estatal. En síntesis, el INEGI se considera una plataforma tecnológica validada, que soporta la operación de una institución responsable, confiable y sólida que genera información estadística que permite el acceso para el manejo de las bases de datos a

través de programas de aplicación (APIs), y módulos de software con funcionalidad específica (*widgets*). Los conjuntos de datos abiertos de INEGI “que contienen información estadística y geográfica con formato de Datos Abiertos, definido en la Norma Técnica para el Acceso y Publicación de Datos Abiertos de la Información Estadística y Geográfica de Interés Nacional”, están disponibles en: <https://www.inegi.org.mx/datosabiertos/>.

Las Instituciones públicas como el INEGI emplean instrumentos de recolección de datos como la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías en el Hogar (ENDUTIH 2020), ésta tiene como finalidad obtener información sobre la disponibilidad y el uso de las tecnologías de información y comunicaciones en los hogares y su utilización por los individuos. Los datos recolectados sirven para generar información estadística en el tema y apoyar la toma de decisiones en cuestión de políticas públicas; asimismo, ofrecen elementos de análisis a estudios nacionales e internacionales y para el público en general interesado en la materia.

La plataforma pública de la Secretaría de Economía, disponible en <http://datos.gob.mx>, contiene conjuntos de DA y diferentes niveles de administración a través de APIs, permite el uso y reutilización bajo licencia abierta. Los datos que se publican son responsabilidad de la administración o institución que los publica, y desde ahí, es posible acceder a conjuntos de DA sobre ciencia, tecnología y educación seleccionando la organización de interés entre las que se encuentran el Instituto Politécnico Nacional (IPN) con 87 conjuntos de datos, el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT) con 44 conjuntos, el CONACYT y el Instituto Mora, ambos con 26 conjuntos o la Secretaría de Educación Pública con 22.

Los conjuntos de datos provenientes de datos.gob.mx y los de la encuesta ENDUTIH contienen información estadística de ciencia, tecnología e innovación, se consideran útiles para investigaciones académicas que coadyuven a la comprensión del progreso del país y del entorno.

2.5 Norma técnica

En México, la Norma Técnica para Acceso y Publicación de Datos Abiertos de Información Estadística y Geográfica de Interés Nacional, es una herramienta que regula bajo parámetros tecnológicos homogéneos y de acuerdo a las mejores prácticas nacionales e internacionales, la puesta a disposición de la información de interés nacional en materia de DA, tiene por objeto establecer las disposiciones para que los conjuntos de datos en el marco del servicio público de información estadística y geográfica, generados y administrados por las unidades del estado, se pongan a disposición como DA, con el propósito de facilitar su acceso, uso, consulta, reutilización y redistribución para cualquier fin. La Tabla 4 resume esta norma (DOF, 2014).

Tabla 4. Norma técnica (DOF, 2014).

Norma técnica para el acceso y publicación de datos abiertos de la información estadística y geográfica de interés nacional.		
Ámbito de aplicación	Observancia general y obligatoria para las unidades del estado que generen, produzcan o administren información de interés nacional de conformidad con lo dispuesto por la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.	
Implementación	Las unidades del estado deberán poner a disposición de la sociedad los conjuntos de datos como DA.	
Acceso a los DA	Atributos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Públicos ➤ Gratuitos ➤ No discriminatorios ➤ De libre uso ➤ En formatos abiertos ➤ Legibles por máquinas ➤ Integrales ➤ Primarios ➤ Oportunos ➤ Permanentes
	Clasificadores	➤ Cumplir las especificaciones para la clasificación contenidas en la normatividad del sistema (INEGI en el marco del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica), así como aquellas contenidas en el Manual de Implementación a que hace referencia el artículo 3 de esta Norma Técnica (Las unidades del estado deberán poner a disposición de la sociedad los conjuntos de datos como DA). En su caso, los clasificadores utilizados deberán estar claramente especificados en los metadatos.
	Confidencialidad y reserva	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Corresponderá a las unidades del estado garantizar la información que generen y que sea publicada ➤ Proteger la confidencialidad de la información y datos personales, en términos de lo dispuesto por la Ley del Sistema. Cumplir con el principio de máxima publicidad que establece el artículo 6° Constitucional y las excepciones de reserva y confidencialidad establecidas en las leyes correspondientes.
	Publicación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La información como DA deberá ser publicada en conjunto con sus metadatos conforme a las disposiciones normativas aplicables y de acuerdo a la documentación DCAT. ➤ Promover un lenguaje común entre los metadatos utilizados por la información y los requeridos por los DA. ➤ Los metadatos deberán extenderse utilizando elementos de otras normas técnicas del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica o hacer referencia a dicha documentación. ➤ La información como DA, deberá ser publicada de forma continua, y conforme a las fechas establecidas en el calendario de publicación de información de interés nacional aprobado por la Junta de Gobierno del INEGI.

Fuente: Adaptación (DOF, 2014).

2.6 Tipos de innovación

Una innovación “es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio) de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (Oslo, 2015).

Con base en el Manual de Oslo (MO, 2015) se considera que existen diferentes tipos de innovación de acuerdo al enfoque, grado o intensidad, naturaleza y ámbito de aplicación, (ver la Tabla 5). Notar que la cuarta edición del Manual de Oslo (MO, 2018), considera únicamente dos tipos de innovación: producto e innovación de procesos de negocio.

Tabla 5. Tipos de innovación (MO, 2015).

Innovación	Definición
Producto	Aporta un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características técnicas o en cuanto a su uso u otras funcionalidades, la mejora se logra con conocimiento o tecnología, en materiales, en componentes o con informática integrada.
Proceso	Concepto aplicado tanto a los sectores de producción como a los de distribución. Se logra mediante cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos empleados que tengan por objeto la disminución de los costos unitarios de producción o distribución, la mejora de calidad, o la producción o distribución de productos nuevos o sensiblemente mejorados.
Mercado (<i>marketing</i>)	Consiste en utilizar un método de comercialización no utilizado antes en la empresa que puede tratarse de cambios significativos en diseño, envasado, posicionamiento, promoción o en la asignación de precios, siempre con el objetivo de aumentar la venta.
Organización	Cambios en las prácticas y procedimientos de la empresa. Modificaciones en el lugar de trabajo, en las relaciones exteriores como aplicación de decisiones estratégicas con el propósito de mejorar los resultados, la productividad o reduciendo los costos de transacción internos para los clientes y proveedores.

Fuente: Adaptación (MO, 2015)

De acuerdo con los tipos de innovación de la Tabla 5, la tesis es una innovación de producto dado que el resultado principal es un producto digital, un sitio web que apoya la difusión de indicadores de ciencia, tecnología e innovación de IES públicas con datos provenientes de instituciones también públicas. El sitio pretende ayudar a realizar un análisis básico del entorno estatal mediante DA e indicadores tecnológicos, reutiliza APIs y *widgets*.

2.7 Definición de estrategia

Esta tesis adopta la definición técnica de estrategia siguiente “una *estrategia* es un procedimiento dispuesto para la toma de decisiones y/o para accionar frente a un determinado escenario; buscando alcanzar uno o varios objetivos previamente definidos,” la estrategia es un plan mediante el cual se busca lograr una meta (Westreicher, 2020).

Una estrategia es un proyecto o plan elaborado minuciosamente para que se logre alcanzar con éxito un objetivo específico, mediante la implementación de una o más ideas previamente concebidas (Ucha, 2022).

En la estrategia competitiva se trata de ser diferente, de elegir deliberadamente un grupo de actividades distintas para entregar una mezcla única de valor. En esta tesis, la estrategia competitiva se refiere a la identificación de las características de IES públicas que representan la competencia para la Universidad Politécnica de Puebla (UPPue), por ubicarse dentro de la misma región geográfica y subsidiada mediante recursos públicos.

2.8 Estándares de calidad en bases de datos

Un modelo de calidad de datos representa los cimientos sobre los cuales se construye un sistema para la evaluación de un producto de datos, se puede entender como el grado en que los datos satisfacen los requisitos definidos por la organización a la que pertenece el producto. Son precisamente estos requisitos los que se encuentran reflejados en el modelo de calidad de datos mediante sus características tales como

exactitud, completitud, consistencia, credibilidad, actualidad, o accesibilidad (ISO/ICE 25012:2008, 2019).

La Figura 2. ilustra el modelo de calidad de producto de datos definido por el estándar ISO/IEC 25012 que clasifica los atributos de calidad en quince características consideradas desde dos puntos de vista: inherente y dependiente del sistema. Estas características sirven para identificar los criterios de aseguramiento de la calidad de los datos, también son útiles para la reingeniería, la evaluación y la mejora de los datos.



Figura 25. Modelo de Calidad de Datos Norma ISO/IEC 25012.

Fuente: (ISO/IEC 25012, 2019).

La descripción de las categorías está disponible en (ISO/IEC 25012, 2019), y se resume como sigue:

Calidad de datos inherente, se refiere a los datos en sí mismos; está relacionada con los aspectos del dominio, gestionados por los expertos:

- *Exactitud*: el grado en el cual el dato tiene atributos que representan correctamente el valor del atributo intencionado de un concepto o evento.

- *Compleitud*: el grado al cual el dato del sujeto asociado con una entidad tiene valores para todos los atributos esperados e instancias de entidad relacionadas en un contexto específico.
- *Consistencia*: el grado en el cual el dato tiene los atributos que son libres de contradicción y son coherentes con otros datos.
- *Credibilidad*: el grado en el cual el dato tiene atributos que son considerados verdaderos y confiables
- *Actualidad*: el grado en el cual el dato tiene los atributos que son del periodo correcto.

Calidad de datos dependiente del sistema, hace referencia a contextos en donde la calidad de los datos depende del dominio tecnológico en el que se usan los datos. Las características de este tipo son:

- *Disponibilidad*: el grado en el cual el dato tiene atributos que le permiten ser recuperados por usuarios autorizados o por aplicaciones.
- *Portabilidad*: el grado en el cual el dato tiene los atributos que le permiten ser instalado, sustituido o movido de un sistema a otro conservando la calidad existente
- *Recuperabilidad*: el grado en el cual el dato puede mantener y conservar un nivel especificado de operaciones y calidad, aún en caso de falla.

Las características comunes a ambas categorías de acuerdo a la Norma ISO/IEC 25012 son:

- *Accesibilidad*: el grado en el cual el dato puede ser accedido en un contexto específico de uso, en particular por la gente que necesita el soporte de tecnología o una configuración especial debido a alguna incapacidad.
- *Conformidad*: el grado en el cual el dato tiene atributos que se adhieren a normas, convenciones o regulaciones vigentes y reglas similares relacionadas con la calidad de datos.
- *Confidencialidad*: El grado en el cual el dato tiene los atributos que aseguran que sólo es accesible e interpretable por usuarios autorizados.
- *Eficiencia*: el grado en el cual el dato tiene los atributos que pueden ser procesados, proporciona los niveles esperados de funcionamiento (desempeño) usando las cantidades y los tipos de recursos apropiados.
- *Precisión*: el grado en el cual el dato tiene atributos que son exactos o que proporcionan la discriminación.
- *Trazabilidad*: el grado en el cual el dato tiene atributos que proporcionan un rastro de auditoría de acceso a los datos y de cualquier cambio hecho a los datos.
- *Comprensibilidad*: el grado en el que los datos tienen atributos que permiten ser leídos e interpretados por los usuarios y son expresados utilizando lenguajes, símbolos y unidades apropiados.

2.9 Herramientas tecnológicas para evaluar aspectos de usabilidad automáticamente

Existen herramientas tecnológicas que implementan diferentes métodos de análisis para identificar aspectos de mejora en los que se debe dedicar más atención, algunas son gratuitas y tienen propósitos específicos como medir la velocidad de descarga o aspectos

de usabilidad, probar y monitorear los patrones de tráfico, localizar enlaces rotos, evaluar el motor de búsqueda y la compatibilidad con un navegador, otras analizan las diferentes versiones multipantalla o determinan el dispositivo portátil en uso. Las Tablas 6 y 7 describen ejemplos de estas herramientas (Tabuena, 2018).

Tabla 6. Herramientas para el análisis de sitios web. Sección 1. Adaptación (Tabuena, 2018).

Herramienta	Descripción
<i>Afterthedeadline</i>	Aplicación web para comprobar la ortografía o la gramática u obtener sugerencias de estilo para textos en inglés.
<i>Browsera</i>	Crea pruebas e informes para visualizar diferencias de diseño entre navegadores y errores de secuencias de comandos en un sitio, muestra errores de JavaScript por navegador.
<i>Browsershots</i>	Usa capturas de pantalla del sitio web desde diferentes sistemas operativos y navegadores que sirven para probar la compatibilidad.
<i>Cloudways</i>	Verifica el rendimiento del sitio web y la experiencia general del usuario.
<i>Dr. Watson</i>	Recibe una copia del sitio web y evalúa aspectos como la validez de los enlaces, la velocidad de descarga, la compatibilidad con el motor de búsqueda y la popularidad de los enlaces.
<i>Google Search Console</i>	Es una herramienta de Google que permite acceso a información relevante, ofrece una vía de comunicación directa entre Google y el administrador de sitio web.
<i>GTMetrix</i>	Examina el tiempo de carga del sitio e indica qué partes son las que más tardan.
<i>Mobile Friendly Tester de Google</i>	Sirve para probar la versión de un sitio web en un dispositivo móvil.
<i>PageSpeed</i>	La API de PageSpeed Insights (PSI) informa sobre el despliegue de las páginas tanto en dispositivos móviles como en computadoras y ofrece sugerencias de mejora.

Tabla 7. Herramientas para el análisis de sitios web. Sección 2. Adaptación (Tabuena, 2018).

Herramienta	Descripción
<i>Pingdom</i>	<i>Pingdom Speed Test</i> analiza la velocidad de carga del sitio web y muestra diferentes soluciones. Permite ver el tamaño de los archivos, los tiempos de carga y otros detalles acerca de cada elemento de la página para identificar cuellos de botella en el rendimiento. Revisa también si se satisfacen las mejores prácticas de desempeño de Google Page Speed.
<i>Screenfly</i>	Muestra la apariencia del sitio web en diferentes dispositivos, es decir, verifica el <i>responsive design</i> (diseño adaptado las diferentes pantallas, sistemas operativos y navegadores).
<i>Seranking</i>	Software de pago para rastrear el posicionamiento de una palabra clave, investigar cuáles utiliza la competencia y hacer una auditoría.
<i>W3C Feed</i>	Servicio de validación que comprueba la sintaxis de <i>Atom</i> o <i>RSS</i> .
<i>W3C Link Checker</i>	Es una herramienta que permite buscar problemas en enlaces, anclas y objetos referenciados en una página web, en sus hojas de estilo CSS, o de forma recursiva en un sitio web completo.
<i>W3C Markup Validation Service</i>	Este servicio del <i>World Wide Web Consortium (W3C)</i> , sirve para validar las hojas de estilo en cascada (CSS) reportando discrepancias.
<i>W3C mobileOK Checker</i>	Este corrector realiza varias pruebas en una página web para determinar su nivel de uso en un dispositivo móvil.
<i>WooRank</i>	Aplicación web con la que se pueden crear informes de sitios web en los que se incluyen datos significativos sobre el estado, así como una lista de consejos. Su objetivo es ayudar a negocios y otros servicios en línea para conseguir mejores posicionamientos.
<i>YSlow</i>	Es una herramienta de prueba que analiza la página web y sugiere diferentes soluciones para mejorar el rendimiento con base en un conjunto de 34 reglas de optimización divididas en 6 categorías.

De las herramientas de las Tabla 6 y 7, se seleccionaron *Screenfly*, *W3C Markup Validation Service*, *W3C Link Checker* y *Cloudways* para el sitio web que se describe en

esta tesis considerando como criterios principales la simplicidad de diseño, el uso gratuito y estandarizado de las herramientas y la integración de APIs, *widgets* y datos de otras instituciones públicas.

En general, la usabilidad y la flexibilidad se miden mediante la eficacia (finalización del objetivo de la tarea), la eficiencia (recursos utilizados) y la satisfacción; la importancia relativa de estas medidas depende del propósito para el que se está utilizando el producto. Desde una perspectiva organizacional, la calidad en uso y la usabilidad se refiere a alcanzar los objetivos de la tarea, pero para el usuario final la calidad en uso se puede utilizar para medir el grado en que los usuarios consiguen sus objetivos dentro de un tiempo aceptable (Calero et al., 2010).

Entre las ventajas de evaluar aspectos de usabilidad de forma automática está garantizar que el sitio web propuesto funcione apropiadamente durante el aumento significativo de usuarios simultáneos, conocer la velocidad y el tiempo de carga, reducir el tiempo que requiere el desarrollador para identificar errores o fallas en el código con el propósito de mejorar el rendimiento. Sin embargo, no se considera el contacto directo con los usuarios finales, sus preferencias y opiniones, por lo que la evaluación se limita a la implementación en general de mejores prácticas.

2.10 Trabajos relacionados

Esta sección describe trabajos relacionados que utilizan conjuntos de DA para atender diferentes problemáticas, hace énfasis en la pandemia COVID-19.

La crisis ocasionada por el coronavirus ha golpeado fuertemente en materia económica y social, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha llamado a abrir los datos referentes al COVID-19 para poder diseñar respuestas basadas en la evidencia (OMS, 2020). En este contexto, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) consideró pertinente explorar la respuesta de los gobiernos latinoamericanos en materia de apertura y uso de datos frente a la pandemia (Vásquez, 2021).

El propósito principal de los DA es poner a disposición bases de datos con información completa, de calidad, desagregada a los requerimientos de los actores públicos intervinientes y organizaciones de la sociedad civil (Vásquez, 2021). Los gobiernos han utilizado y publicado los datos sobre la pandemia con un énfasis en los aspectos sanitarios, amparados en la normativa e infraestructura desarrolladas anteriormente en materia de DAs, se han desarrollado mecanismos para colaborar con las instituciones académicas y la sociedad en el análisis y uso de los datos, éstos han sido adecuados y, en algunos casos, se ha logrado establecer formas de gobernanza para compartir y abrir los datos. Sin embargo, el uso de los datos se ha centrado principalmente en la respuesta a la pandemia y no en actividades prospectivas de recuperación a largo plazo. Las Tablas 8 y 9 describen otros trabajos relacionados.

Tabla 8. Trabajos relacionados. Sección 1.

Cita	Uso de datos abiertos	Dirección electrónica de los conjuntos de datos
Duarte, M., & Santiago, A. (2018) [Tesis de Ingeniería, Universidad Católica de Colombia]	Mediante el análisis de conjuntos de datos presentes en el Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP), se crearon indicadores de gestión para medir y analizar diferentes aspectos dentro de la celebración de un contrato y su cumplimiento.	https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/16128
Contreras, F. E., Gómez, M. G. (2017)	El artículo presenta una investigación que identifica la apropiación tecnológica de cinco docentes destacados según directivos de una institución para incorporar Recursos Educativos Abiertos (REA) como apoyo a sus prácticas educativas y propiciar aprendizajes significativos en los estudiantes; los REA son de dominio público y están destinados a enseñar, aprender e investigar.	http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802017000200032&script=sci_arttext

Tabla 9. Trabajos relacionados. Sección 2.

Cita	Uso de datos abiertos	Dirección electrónica de los conjuntos de datos
Sepúlveda, N. S. (2017). [Tesis de maestría, Universidad de Santander, UDES]	La tesis describe cómo ofrecer el acceso público a los datos, a la información y a las políticas, ha sido fundamental para el desarrollo de la transparencia y la eficiencia en la administración del gobierno y la percepción pública.	https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/520
Medina, L. (2016)	La publicación describe una plataforma tecnológica de búsqueda, publicación y compartición de productos, servicios y soluciones desarrolladas a partir de DA dispuestos por el gobierno.	https://reunir.unir.net/handle/123456789/4994
Estrada H., Solís J., Vieyra S., Nájera K., Vázquez B. y Pacheco H. (2013)	Plataforma de datos abiertos soportada por tecnología semántica que permite 1) transparentar las actividades del gobierno mediante la exposición de la información gubernamental representada como conjuntos de datos sin previo procesamiento (<i>datasets</i>); 2) proveer a la ciudadanía con medios para la consulta, descarga, utilización, valoración y socialización de los <i>datasets</i> ; 3) proporcionar los mecanismos para facilitar el desarrollo de aplicaciones innovadoras que consuman y exploten los datos publicados en beneficio de la sociedad.	https://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/
Vera, A. (2022)	Sitio web desarrollado a partir del análisis de conjuntos de DA que publican instituciones públicas sobre IES para que los usuarios tengan acceso a la información sobre indicadores tecnológicos nacionales y estatales.	https://www.mauxmedina.com/tesisAri/site/Inicio.html

III

Metodología

3 Capítulo 3. Metodología

La tesis se desarrolló considerando como guía lo siguiente: "poner los datos a disposición de la sociedad permite que cualquier persona u organización construya sobre ellos, con voluntad y creatividad, una nueva idea que resulte en nuevos datos, conocimientos o incluso servicios (Vásquez-Valdivia, 2021)".

3.1 Zona de estudio

La cobertura geográfica en la que se analizan datos tecnológicos corresponde a la República Mexicana, en general, y en lo particular al Estado de Puebla, ubicado en la Zona V Centro Sur de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración (ANFECA), esta zona incluye a los estados de Guerrero, Hidalgo, Edo. de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala, como muestra la Figura 3. En ANFECA, los estudios e investigaciones relacionadas con la administración y el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se denomina informática administrativa.



Figura 3. Localización geografía del estado de Puebla en la ZONA V de ANFECA.

3.2 Diseño metodológico o planeación

Para dar soporte a esta tesis, se realizó la investigación documental de DA sobre instituciones de nivel superior que publican indicadores relacionados con ciencia, tecnología e innovación como muestra la Figura 4.

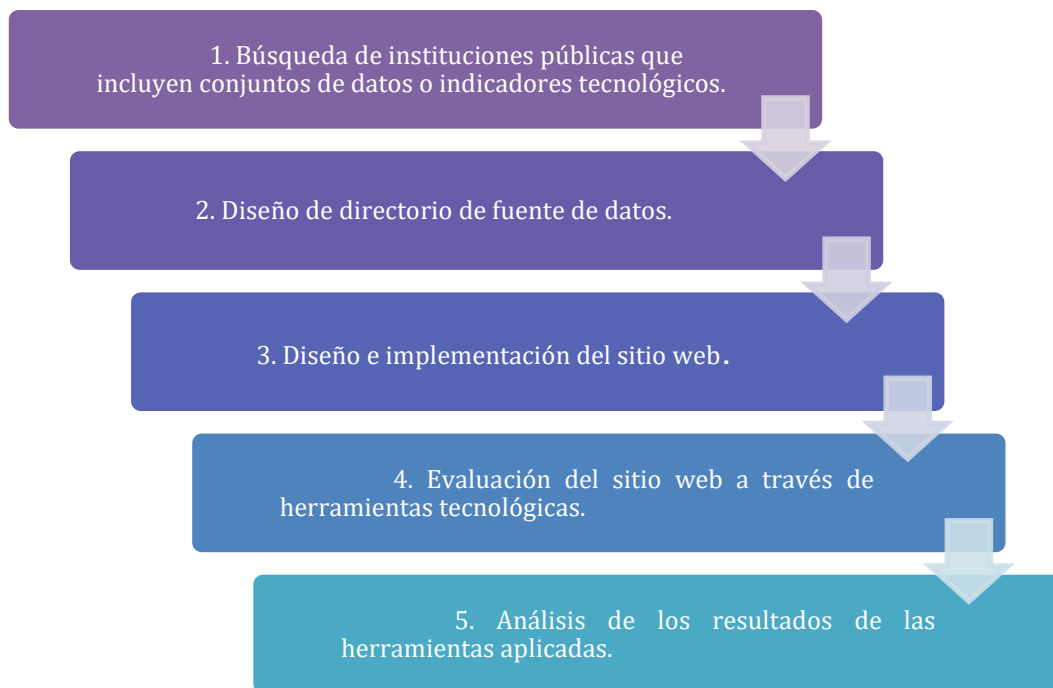


Figura 4. Plan de actividades para implementar la estrategia de difusión.

3.2.1 Búsqueda de instituciones públicas que incluyen conjunto de datos o indicadores tecnológicos

La búsqueda de instituciones públicas que incluyen conjunto de datos o indicadores tecnológicos se llevó a cabo utilizando las palabras claves educación, tecnología e innovación en el buscador de Google. Como resultado, se seleccionaron las instituciones siguientes:

- Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP)
- Dirección General de Planeación Programación y Estadística Educativa

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Portal de Datos Abiertos del Estado de Puebla

Junto con estas cuatro instituciones, las IES públicas que publican datos relacionados con las palabras clave del Estado de Puebla se obtuvieron al implementar los criterios de selección resumidos en el diagrama de la Figura 5. Se consideró como punto de partida las 348 IES poblanas, públicas y privadas, enumeradas en la Tabla 10.

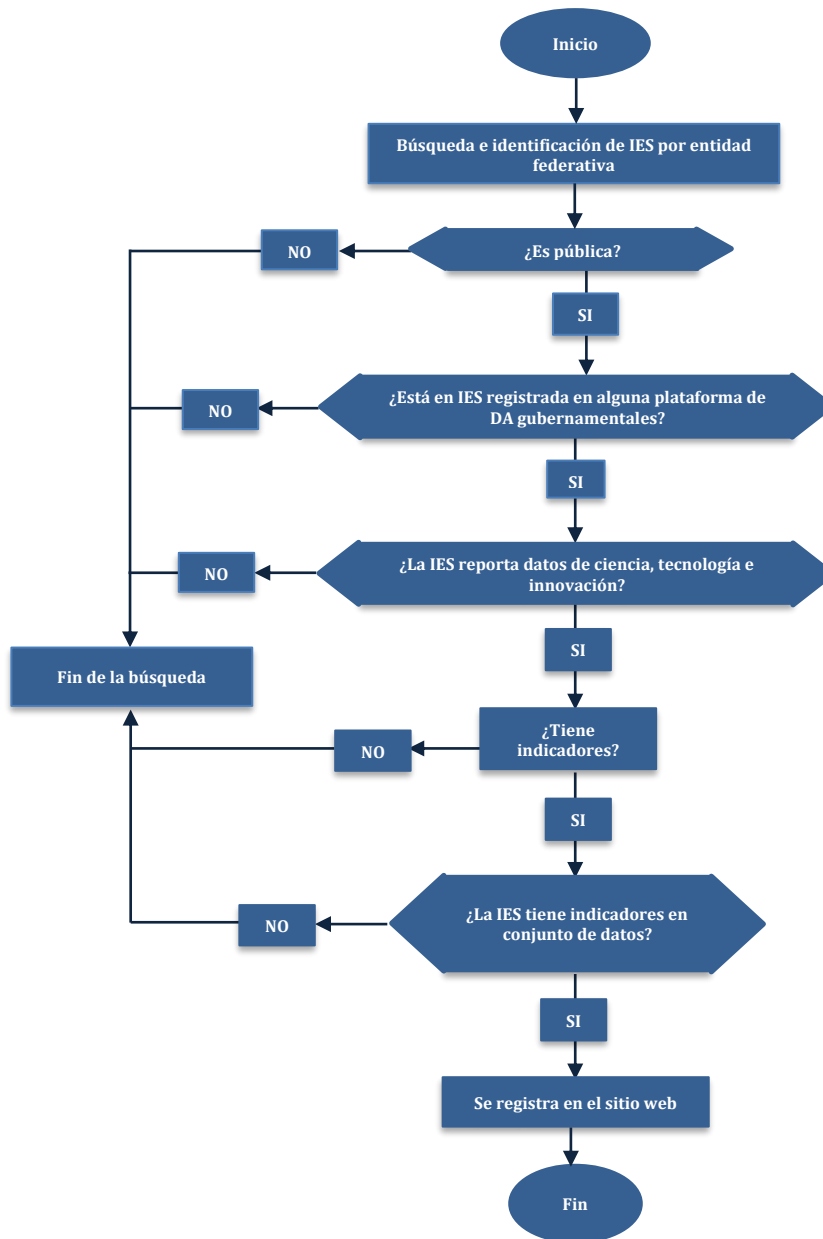


Figura 5. Diagrama de flujo de la selección de los resultados de IES

La educación superior en México está compuesta por distintos niveles: técnico superior universitario, licenciatura, especialidad, maestría y doctorado (Laredo, 2020); como muestra la Figura 6.

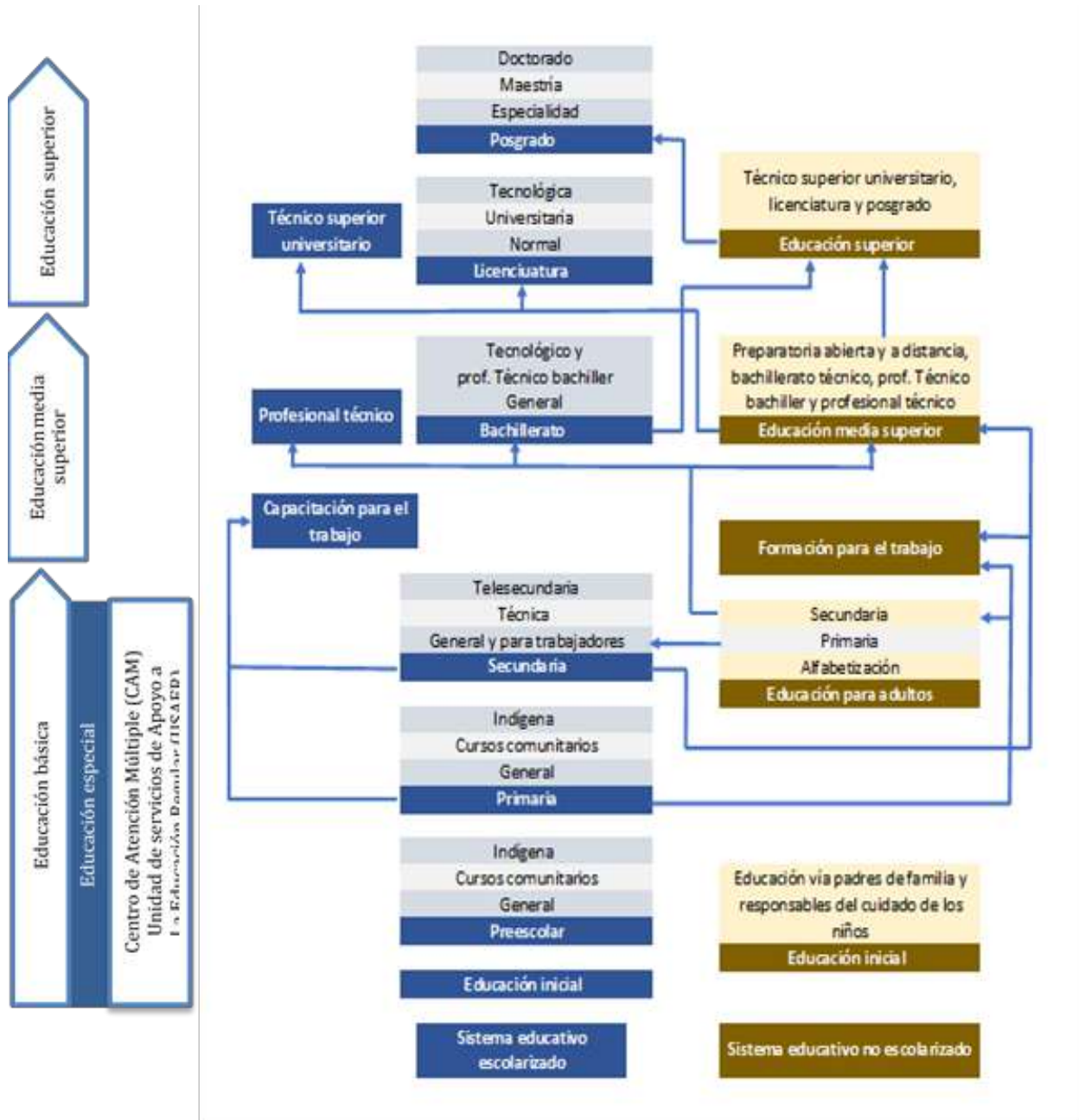


Figura 6. Esquema General del Sistema Educativo Nacional.

Fuente: Adaptación (SEP, Principales cifras del Sistema Educativo Nacional, 2021).

En México, 5 mil 794 instituciones educativas de nivel superior atienden a una población escolar de más de 4.3 millones de estudiantes. Seis entidades federativas concentran el 42.8% de estas instituciones: el estado de Puebla, la Ciudad de México, el Estado de México, los estados de Veracruz, Jalisco y Guanajuato; los datos se muestran en la Tabla 10 (SEP. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras, ciclo escolar 2020-2021. México, DF. Fecha de consulta: 03/06/2022).

Tabla 10. Universidades por entidad federativa.

Estado	Número de IES	Estado	Número de IES
Aguascalientes	64	Morelos	160
Baja California	172	Nayarit	50
Baja California Sur	42	Nuevo León	247
Campeche	73	Oaxaca	148
Chiapas	224	Puebla	348
Chihuahua	169	Querétaro	113
Ciudad de México	500	Quintana Roo	63
Coahuila de Zaragoza	182	San Luis Potosí	109
Colima	50	Sinaloa	142
Durango	101	Sonora	163
Guanajuato	266	Tabasco	87
Guerrero	180	Tamaulipas	201
Hidalgo	141	Tlaxcala	61
Jalisco	308	Veracruz	383
México	554	Yucatán	136
Michoacán	277	Zacatecas	80

Fuente: Adaptación (SEP. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras, ciclo escolar 2020-2021. México, DF. Fecha de consulta: 03/06/2022).

En el Estado de Puebla se ubican 348 IES públicas y privadas de acuerdo con los datos de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Las Tablas 11 y 12 enumeran las 40 IES públicas con datos accesibles desde las plataformas gubernamentales del Estado de Puebla: SEP Puebla y Datos Abiertos del Gobierno de Puebla.

Tabla 11. IES públicas del Estado de Puebla. Sección 1.

No.	Nombre de la institución	No.	Nombre de la institución
1	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)	11	Instituto Tecnológico Superior de Atlixco (TecNM)
2	Conservatorio de Música del Estado de Puebla (COMEP)	12	Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán (ITSCS)
3	Escuela Superior de Ciencias y Humanidades (ESCIHU)	13	Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango (ITSH)
4	Instituto de Artes Visuales del Estado de Puebla	14	Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan
5	Instituto de Estudios Judiciales del Poder Judicial del Estado	15	Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Norte de Puebla (ITSSNP)
6	Instituto de Estudios Superiores del Estado (IESE)	16	Instituto Tecnológico Superior de Libres (ITSL)
7	Instituto Jaime Torres Bodet	17	Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan (ITSSMT)
8	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)	18	Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca (ITS Tepeaca)
9	Instituto Tecnológico de Puebla (ITP)	19	Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez
10	Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio (ITSAO)	20	Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán (ITST)

Tabla 12. IES públicas del Estado de Puebla. Sección 2.

No.	Nombre de la Institución	No.	Nombre de la Institución
21	Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec (ITSTL)	31	Universidad Politécnica de Puebla (UPPUE)
22	Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza (ITSVC)	32	Universidad Politécnica Metropolitana de Puebla (UPMP)
23	Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla (ITSZ)	33	Universidad Tecnológica Bilingüe Internacional y Sustentable de Puebla (UTBIS)
24	Universidad de la Salud del Estado de Puebla (USEP)	34	Universidad Tecnológica de Huejotzingo (UTH)
25	Universidad del Desarrollo del Estado de Puebla (UNIDES)	35	Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros (UTIM)
26	Universidad Intercultural del Estado de Puebla (UIEP)	36	Universidad Tecnológica de Puebla (UTPUEBLA)
27	Universidad Interserrana del Estado de Puebla Ahuacatlán (UIEPA)	37	Universidad Tecnológica de Tecamachalco (UTTECAM)
28	Universidad Interserrana del Estado de Puebla Chilchotla (UICH)	38	Universidad Tecnológica de Tehuacán (UTT)
29	Universidad Pedagógica Nacional (UPN)	39	Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez (UTXJ)
30	Universidad Politécnica de Amozoc (UPAM)	40	Universidad Tecnológica Oriental (UTO)

3.2.2 Diseño de directorio de fuente de datos

Los conjuntos de DA de las instituciones públicas se emplean desde la inteligencia tecnológica y, cada vez más, se consideran fuente de información de valor para la investigación. Se trata de plataformas digitales que promueven el conocimiento abierto, facilitando el acceso a una inmensa cantidad de datos, códigos y herramientas de análisis y visualización de información, de libre uso y gratuito para los usuarios, estos conjuntos están en evolución y crecimiento constante.

De acuerdo con el Observatorio de Vigilancia Tecnológica, (OVTT 2022), los sistemas de información proveen de indicadores de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), facilitan el acceso, la armonización y la explotación de datos estadísticos, algunos ofrecen herramientas de búsqueda y visualización especializadas, que permiten dar seguimiento a los sistemas de innovación nacionales, además de ayudar a conocer de una manera rápida qué se hace en I+D+i en los diferentes países, cómo, dónde y quiénes son los líderes y actores más activos. La Tabla 13 muestra ejemplos de plataformas y herramientas sobre I+D+i de países iberoamericanos.

Tabla 13. Plataformas y herramientas sobre I+D+i de países iberoamericanos (OVTT, 2022).

Plataformas especializadas	Herramientas de búsqueda y visualización especializadas.
<ul style="list-style-type: none"> ● SICYTAR: Sistema de Información de Ciencia y Tecnología de Argentina. ● DATA CIENCIA: Sistema de Información de Ciencia y Tecnología de Chile. ● SINCYT: Sistema de Información de Ciencia y Tecnología de Costa Rica. ● SIICYT: Sistema de Información de Ciencia y Tecnología de México. ● SINCYT: Sistema de Información de Ciencia y Tecnología de Guatemala. 	<ul style="list-style-type: none"> ● MCTIC de Brasil. ● MINEDU de Bolivia. ● Red Ciencia de Cuba. ● SNI de Ecuador. ● ICONO de España. ● CONICYT de Nicaragua. ● SENACYT de Panamá. ● CONACYT de Paraguay. ● CONCYTEC de Perú. ● FCT de Portugal. ● ANII de Uruguay.

Fuente: Adaptación (OVTT, 2022).

De acuerdo con la información de la Tabla 13; México cuenta con plataformas gubernamentales digitales que publican estadísticas, indicadores y/o datos específicos, donde se pueden consultar los DA, (ver las Tablas 14 y 15).

Tabla 14. Plataformas gubernamentales en México. Sección 1.

Logo	Plataforma	Descripción
	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla	CONCYTEP es una institución creada en diciembre de 2004 como organismo público descentralizado de la Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Tiene por objeto promover, impulsar, asesorar y apoyar la innovación en materia de ciencia y tecnología en el Estado, así como promover la vinculación de los sectores público, productivo, científico y académico mediante la construcción de redes interdisciplinarias que permitan solucionar y satisfacer las demandas y necesidades en el ámbito de la producción de bienes y servicios en beneficio de la población, en concordancia con los planes nacional y estatal de desarrollo (CONCYTEP, 2004).
	Datos Abiertos del Estado de Puebla	Integra datos de organizaciones, empresas e individuos que ponen a disposición de manera libre y sin ningún tipo de restricción legal, en formatos accesibles y estándar, a fin de que cualquier persona pueda acceder a ellos, reutilizarlos y compartirlos, (Portal de Datos Abiertos del Estado de Puebla, s. f.).
	Dirección General de Planeación Programación y Estadística Educativa	Es una dirección general que contribuye a mejorar la atención de la demanda de los servicios del sector educativo mediante el desarrollo eficaz y eficiente del proceso general de planeación del sector, con el uso de herramientas y sistemas innovadores coordinando el proceso de planeación y programación globales del sector educativo, con base en información confiable y oportuna, para contribuir a crear las condiciones que permitan brindar a la población servicios educativos de calidad (Manual de Organización General de la SEP. DOF 10/07/18)
	Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.	Centro de investigación apartidista sin fines de lucro que investiga y actúa con base en evidencia para resolver los desafíos de México. Propone políticas públicas y acciones viables e influye en su ejecución para lograr un México próspero e incluyente. (Instituto Mexicano para la Competitividad A.C., 2003)

Tabla 15. Plataformas gubernamentales en México. Sección 2.

Logo	Plataforma	Descripción
	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	<p>El INEGI es uno de los órganos constitucionales autónomos de México con gestión, personalidad jurídica y patrimonio propios, responsable de normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geografía. Se encarga de realizar los censos nacionales, integrar el sistema de cuentas nacionales y estatales (es decir, el flujo de producción, consumo y distribución de la actividad económica), y desde 2011, elabora los índices nacionales de Precios al Consumidor, e Índice Nacional de Precios al Productor. Además, es la agencia cartográfica nacional de México y la encargada de determinar el valor de la Unidad de Medida y Actualización, valor clave utilizado para calcular las multas (INEGI, s. f.).</p>
	Plataforma Nacional de Transparencia	<p>Es un instrumento que unifica y facilita el acceso a la información pública gubernamental y potencia el ejercicio del derecho a la información pública, al sentar un nuevo paradigma basado en la transparencia y la rendición de cuentas; es el espacio en el que se puede consultar todo lo que producen o resguardan las instituciones públicas de México, y es también un medio para solicitar información (Plataforma Nacional de Transparencia, s. f.).</p>
	PRONADATOS	<p>Es el primer instrumento de alcance nacional que busca generar políticas públicas en materia de promoción, respeto, protección y garantía del derecho a la protección de datos personales. A través de éste, el Sistema Nacional de Tesorería (SNT) busca fortalecer las capacidades institucionales y los recursos disponibles desde los organismos garantes locales para salvaguardar el sector de la vida privada de los titulares asociado a los sistemas o registros de datos personales en posesión del gobierno -como los expedientes clínicos, padrones de programas sociales o registros públicos- para generar beneficios en la población (PRONADATOS, 2018).</p>
	Sistema Integrado de Información de la Educación Superior	<p>Sistema de información de la educación superior de consulta pública, instrumento de apoyo a los procesos de planeación y evaluación. Establece los procesos de las autoridades educativas, IES, además de las instancias y sectores vinculados con la educación superior para que proporcionen información la cual tendrá fines estadísticos, de planeación, evaluación y de información a la sociedad (SIIES, s. f.).</p>

3.2.3 Diseño del sitio web

El diseño del sitio web organiza su contenido en un conjunto de páginas, éstas se resumen en las Tablas 16 y 17.

Tabla 16. Páginas del sitio web. Sección 1.

Página	Contenido
Inicio	Objetivo, definición y carta internacional de datos abiertos.
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Indicadores sobre tecnología e innovación del Estado de Puebla, fuente: INEGI. ➤ Indicadores por institución. Fuente: Sistema Integrado de Información de la Educación Superior (SIIES). <ul style="list-style-type: none"> ● Benemérita Universidad Autónoma de Puebla ● Universidad Intercultural del Estado de Puebla ● Universidad Politécnica de Amozoc ● Universidad Politécnica de Puebla ● Universidad Politécnica Metropolitana de Puebla ● Universidad Tecnológica de Huejotzingo ● Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros ● Universidad Tecnológica de Oriental ● Universidad Tecnológica de Puebla ● Universidad Tecnológica de Tecamachalco ● Universidad Tecnológica de Tehuacán ● Universidad Tecnológica de Tlaxcala
Banco de datos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Banco de datos sobre tecnología e innovación en el Estado de Puebla. Fuente: CONCYTEP. ➤ Banco de datos por institución. Fuente: Plataforma Datos Abiertos Puebla. <ul style="list-style-type: none"> ● Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio ● Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan ● Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca ● Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza ● Universidad Politécnica de Puebla ● Universidad Tecnológica de Tehuacán

Tabla 21. Páginas del sitio web. Sección 2.

Página	Contenido
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Datos específicos sobre tecnología e innovación en el Estado de Puebla. Fuente: Dirección General de Planeación Programación y Estadística Educativa (DGPPyEE). ➤ Datos específicos por institución. Fuente: Plataforma Nacional de Transparencia: <ul style="list-style-type: none"> ● Benemérita Universidad Autónoma de Puebla ● Instituto Tecnológico Superior de Atlixco ● Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán ● Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez ● Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán ● Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec ● Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza ● Universidad Politécnica de Amozoc
Directorio	Directorio de fuente de datos gubernamentales.
Contacto	Correo electrónico de la Dirección de Posgrado, desarrolladora del sitio web y asesora del proyecto de tesis.

Las páginas del sitio web están elaboradas utilizando el lenguaje HTML (Gauchat, 2012), el cual enlaza documentos por medio de hipervínculos, lo que permite la interacción del usuario. De acuerdo con (Mariño, 2005), el uso de enlaces supone el paso de estructuras lineales de comunicación a estructuras interactivas más complejas, crea un entorno en donde los usuarios puedan explorar fácilmente y a la vez, conseguir transmitir el mensaje que el sitio ofrece.

3.2.4 Herramientas para evaluar aspectos de usabilidad

Como se mencionó en el capítulo 2, la tesis usa herramientas que sirven para medir la velocidad de descarga, aspectos de usabilidad, probar y monitorear los patrones de tráfico, localizar enlaces rotos, la compatibilidad con el navegador, otras que prueban las diferentes versiones multipantalla o determinan el dispositivo móvil

de uso. Además de la búsqueda de errores, estas herramientas ofrecen soluciones para arreglar los problemas. Sin pretender ser exhaustivos, se seleccionaron cuatro herramientas considerando aquellas que apoyen en mayor medida la implementación de la estrategia de difusión, éstas son:

- *Cloudways*: Verifica el rendimiento y la experiencia general del usuario al acceder al sitio web.

- *Screenfly*: Muestra la apariencia del sitio web en diferentes dispositivos.

- *W3C Link Checker*: Permite buscar problemas en enlaces, anclas y objetos referenciados en una página web, en hojas de estilo CSS o de forma recursiva en un sitio web completo.

- *W3C Markup Validation Service*: Se encarga de promover la accesibilidad, ayuda a los diseñadores y desarrolladores web a validar las hojas de estilo CSS.

IV

Resultados

4 Capítulo 4. Resultados

4.1 IES públicas que difunden conjuntos de datos o indicadores tecnológicos

Las tablas 11 y 12 enumeraron a 40 IES públicas que se relacionan con las palabras clave ciencia, tecnología e innovación. De éstas, sólo 20 difunden información en plataformas oficiales y presentan indicadores en banco de datos y/o datos específicos, (ver la Tabla 18).

Tabla 18. IES públicas del Estado de Puebla que difunden información en plataformas oficiales.

Plataforma	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio	Instituto Tecnológico Superior de Atlixco	Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán	Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan	Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca	Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez	Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán	Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec	Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza
Datos abiertos Puebla		X			X	X				X
Portal de Transparencia	X		X	X			X	X	X	X
SIIES	X									
Plataforma	Universidad Intercultural del Estado de Puebla	Universidad Politécnica de Amozoc	Universidad Politécnica de Puebla	Universidad Politécnica Metropolitana de Puebla	Universidad Tecnológica de Huejotzingo	Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros	Universidad Tecnológica de Puebla	Universidad Tecnológica de Tecamachalco	Universidad Tecnológica de Tehuacán	Universidad Tecnológica Oriental
Datos abiertos Puebla			X						X	
Portal de Transparencia		X								
SIIES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

* El Sistema Integrado de Información de la Educación Superior (SIIES) establece los procesos bajo los cuales las autoridades educativas, las instituciones, además de las instancias y sectores vinculados proporcionan información con fines estadísticos, de planeación, evaluación y de información a la sociedad a través de los medios que para tal efecto se determinen.

La Tabla 19 muestra los indicadores de ciencia, tecnología e innovación encontrados en las plataformas gubernamentales ubicados en el sitio web desarrollado:

- La página de **indicadores** muestra 12 IES encontradas en las plataformas del INEGI y SIIES
- La página de **Banco de datos** muestra 6 IES en las plataformas del CONCYTEP y Datos Abiertos de Puebla
- La página de **Datos específicos** muestra 8 IES en las plataformas de la Dirección General de Planeación Programación y Estadística Educativa (DGPPyEE) y la Plataforma Nacional de Transparencia.

Se desea resaltar que la UPPue se encuentra en la plataforma de SIIES y Datos Abiertos del Estado de Puebla; en el sitio web se muestra un total de 73 indicadores; el anexo 1 detalla los criterios de búsqueda y las IES encontradas en cada plataforma gubernamental.







Tabla 19. Total de indicadores en el sitio web desarrollado por plataforma.

Página	IES	Plataforma	Núm. de indicadores por fuente oficial	Total de indicadores
Indicadores	12	INEGI	12	44
		SIIES	32	
Banco de Datos	6	CONCYTEP	4	16
		Datos abiertos Puebla	12	
Datos Específicos	8	DGPPyEE	1	13
		Transparencia	12	

4.2 Directorio de fuente de datos

El directorio de fuentes de datos oficiales que propone la estrategia se muestra en la Tabla 20, desde ahí, los ciudadanos pueden acceder a estadísticas, indicadores, conjunto de datos y datos específicos relacionados con IES públicas y las palabras clave ciencia, tecnología e innovación.

Tabla 20. Fuente de DA oficiales para IES públicas

Logo	Nombre
	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla
	Dirección General de Planeación Programación y Estadística Educativa
	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
	Plataforma Nacional de Transparencia
	Portal de Datos Abiertos del Estado de Puebla
	Sistema Integrado de Información de la Educación Superior

4.3 Implementación de la estrategia de difusión: sitio web

El producto resultante de la implementación de la estrategia de difusión de DA es el sitio web disponible temporalmente en:

<https://www.mauxmedina.com/tesisAri/site/Inicio.html>

Se realizó un estudio exploratorio de los principios FAIR y de la Norma ISO/IEC 25012 para analizar los conjuntos de datos que pueden accederse desde la página *directorio*. Como resultado experimental, se informa que los datos cumplen con las características de calidad inherente, a saber, exactitud, credibilidad y accesibilidad. En tanto que estos datos no sean reutilizados por sistemas o aplicaciones específicas, su calidad inherente no podrá estimarse.

La página de inicio muestra el objetivo del sitio, una breve explicación de qué son los datos abiertos y los principios de la Carta Internacional de Datos Abiertos (ver la figura 7). La página de indicadores muestra un subconjunto de indicadores y estadísticas sobre tecnología e innovación del estado de Puebla provenientes de las plataformas INEGI y SIIES; algunos ejemplos se muestran en las Figuras 8, 9, 10 y 11.



Figura 7. Página de inicio del sitio web.



Figura 8. Síntesis Metodológica de la Encuesta sobre la Percepción pública de la Ciencia y la Tecnología en México.

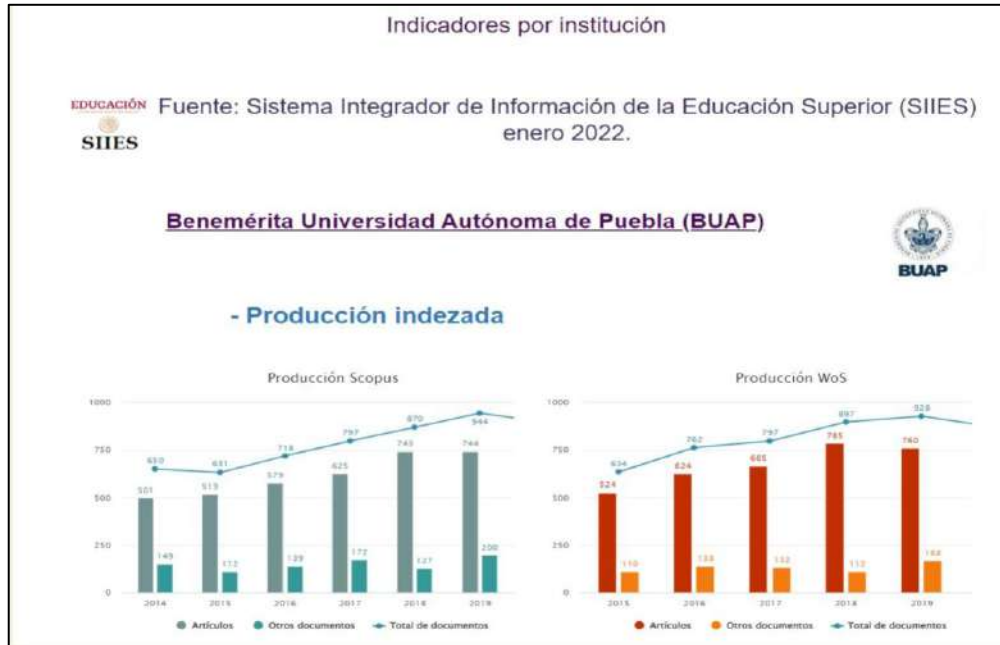


Figura 9. Producción Scopus y WoS de la BUAP en revistas indexadas, se ilustra el número de artículos publicados durante (2016 -2020).

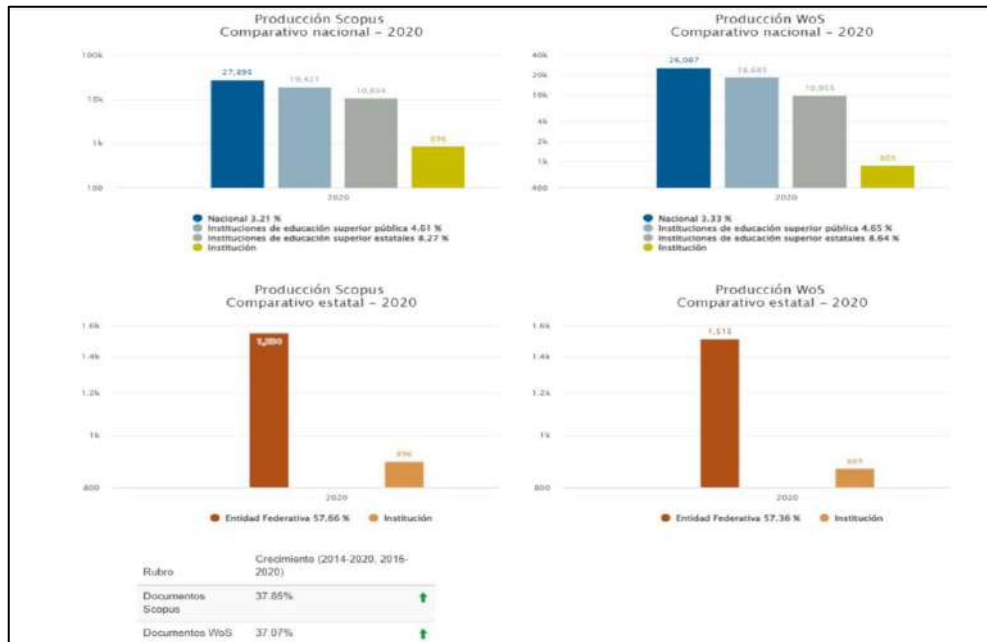


Figura 10. Estadística de la producción Scopus y WoS de la BUAP en revistas indexadas, se ilustra el número de artículos publicados durante 2014 -2020.

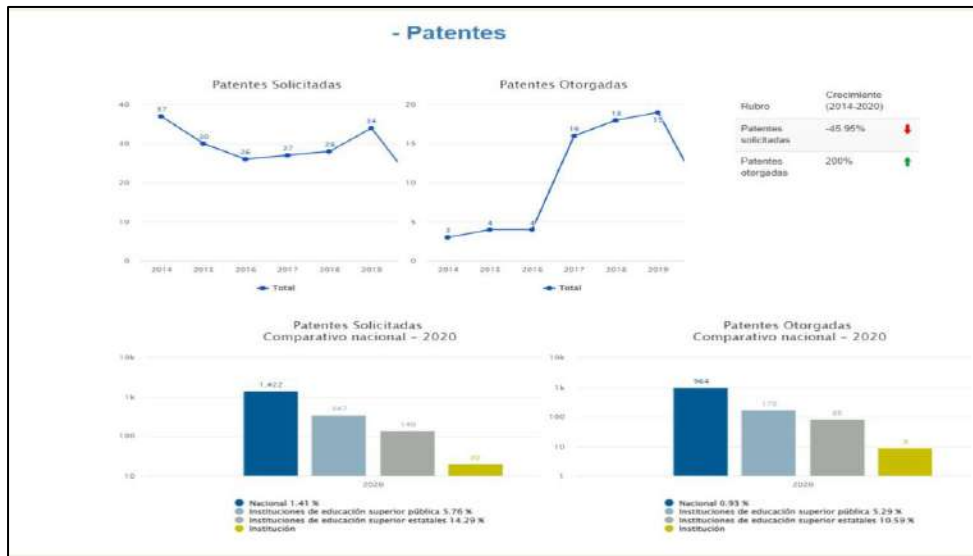


Figura 11. Gráficas y estadísticas de la BUAP sobre las patentes solicitadas y otorgadas durante el periodo del 2017 al 2021.

La página *banco de datos* contiene enlaces a la plataforma del CONCYTEP y a la página DA de Puebla, el anexo 1 incluye la información recuperada entre la que resaltan los indicadores básicos de investigación, extensión y vinculación de las IES; algunos ejemplos se muestran en las Figuras 12, 13 y 14.

Posgrados Universidad Pública de Puebla

Inicio Indicadores Banco de Datos Datos específicos Directorio Contacto

Banco de Datos sobre tecnología e innovación en el Estado de Puebla

Fuente: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP)

enero 2022.

- Becas de posgrado al extranjero
- Encuentro de Jóvenes Investigadores
- Más informes aquí
- Becas de tesis
- Programa de apoyos económicos

Figura 12. Ejemplo de la sección la página banco de datos.

La Figura 12. muestra como ejemplo una sección de la página banco de datos “Becas de posgrado al extranjero” disponible desde el sitio web del CONCYTEP, corresponde a la información de personas beneficiadas con una beca.



Figura 13. Sección de la página banco de datos.

La Figura 13 muestra como ejemplo indicadores básicos de investigación disponibles desde la página banco de datos, caso de estudio: Instituto Tecnológico Superior de Acatlán.



Figura 14. Resultados de la página Banco de Datos de la plataforma Datos Abiertos del Estado de Puebla, caso de estudio: Instituto Tecnológico Superior de Acatlán.

La página *datos específicos* contiene enlaces a la plataforma DGPPyEE y a la Plataforma Nacional de Transparencia. La Figura 15 muestra los enlaces de estadísticas e indicadores educativos por entidad federativa.



Figura 15. Ejemplo de la sección página datos específicos.

La Figura 16 muestra el ejemplo del resultado en PDF de “estadísticas e indicadores educativos”, incluye el total de mujeres, hombres, docentes y escuelas públicas y privadas desde el nivel de educación inicial, hasta el nivel educativo superior y capacitación para el trabajo.

Figura 16. Ejemplo de los resultados de la página de datos específicos.

La Figura 17, muestra un ejemplo de la sección de la página datos específicos por institución disponible desde la Plataforma Nacional de Transparencia.

Datos específicos por institución

Fuente: Plataforma Nacional de Transparencia

enero 2022.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

- Proyectos Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado

VIEP

Promover el desarrollo de la investigación y los estudios de posgrado de calidad reconocida nacional e internacionalmente con la finalidad de avanzar en la frontera del conocimiento sobre la naturaleza, el hombre, la cultura y la sociedad, e incrementar las vocaciones científicas entre los jóvenes de la BUAP, dado que el dinamismo del entorno que demanda mejorar, corregir y sobretodo acelerar el paso, identificando las alertas en distintos ámbitos de la vida cotidiana con la finalidad de buscar soluciones a problemas relacionados con el desarrollo científico, tecnológico y social de México y del Estado de Puebla en particular.

Figura 17. Ejemplo de la sección página de datos específicos.

Número de indicadores sobre proyectos recibidos y aprobados, caso de estudio: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

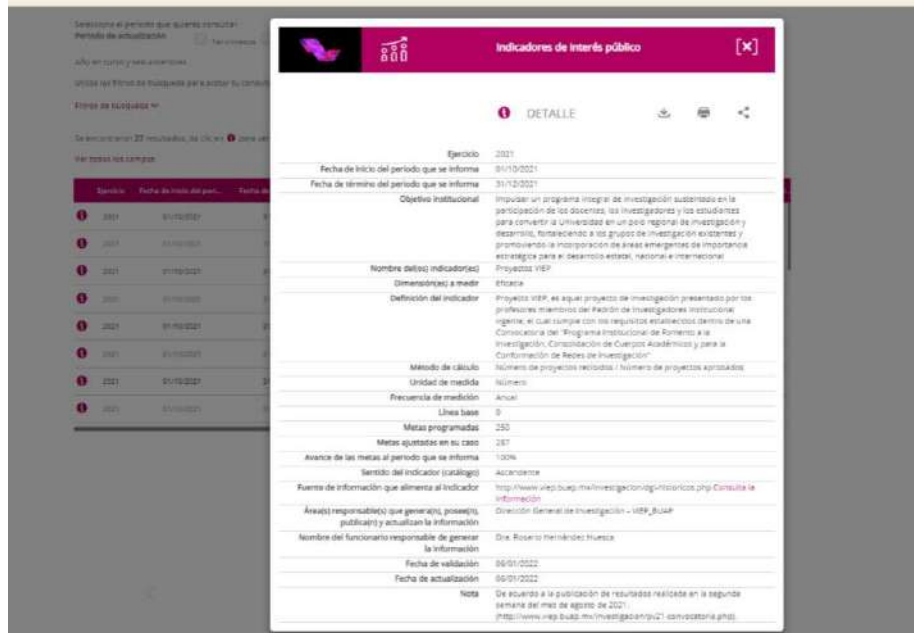


Figura 18. Ejemplo de los resultados de la página de Datos específicos.

La Figura 18 muestra como ejemplo el resultado en PDF el producto de “Proyectos Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado”, se refiere a proyectos de investigación presentados por los profesores miembros del Padrón de Investigadores Institucional vigente, el cual cumple con los requisitos establecidos dentro de una Convocatoria del "Programa Institucional de Fomento a la Investigación, Consolidación de Cuerpos Académicos y para la Conformación de Redes de Investigación" de la BUAP.

La Figura 19, muestra como ejemplo la sección de la página de Directorio donde se encuentran los enlaces directos a las plataformas gubernamentales de la cual se recolectaron los datos para esta investigación.



Figura 19. Ejemplo de la página de Directorio.

La página de *Contacto* contiene los datos de la Dirección de Posgrado de la UPPue, así como los datos de la desarrolladora del sitio y la asesora del proyecto de tesis, (ver la Figura 20).

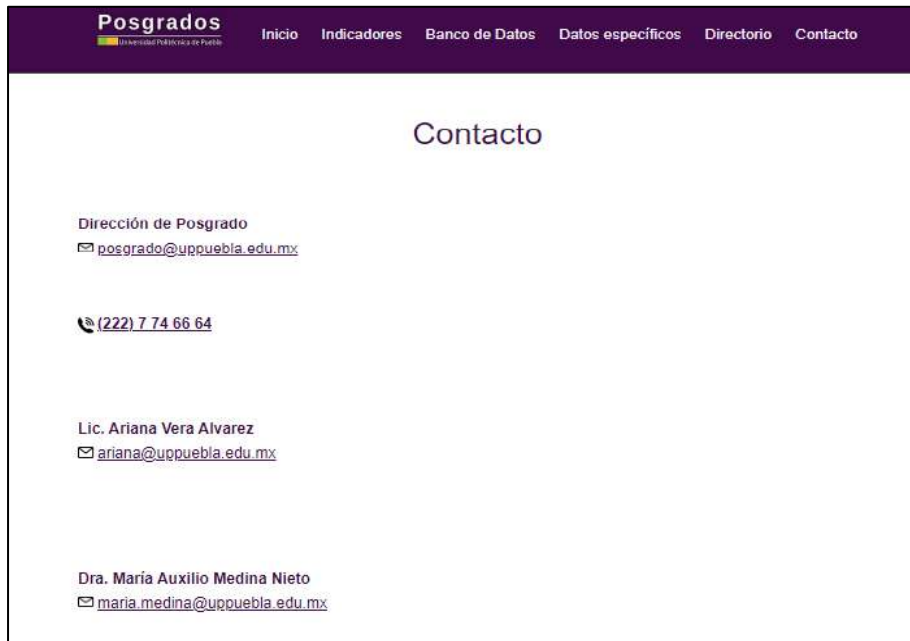


Figura 20. Ejemplo de la Página de contacto.

4.4 Análisis de resultados de las herramientas de evaluación

4.4.1 Evaluación con la herramienta *Cloudways*

La investigación describe el uso de *Cloudways* como herramienta tecnológica que evalúa elementos de usabilidad, los resultados indican que la conexión y el sitio son seguros, que es accesible desde una computadora o dispositivo móvil. El sitio web descrito alcanzó un grado de fluidez en las interacciones del 100% y obtuvo la verificación automática de la implantación del 83% en mejores prácticas.

La Figura 21. muestra los resultados de las dos pruebas que se realizaron al sitio web con la herramienta *Cloudways*.

Página	Prueba 1				Prueba 2			
Inicio	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO
Indicadores	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO
Banco de datos Puebla	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO
Datos específicos	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO
Directorio	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO
Contacto	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO	Rendimiento	Accesibilidad	Mejores prácticas	SEO

Figura 21. Evaluación con la herramienta *Cloudways*.

Algunas observaciones relacionadas con las pruebas utilizando la herramienta Cloudways son:

- El sitio desarrollado no cuenta con motores de búsqueda, por lo cual no se toma en cuenta el indicador.
- Se modificó el tamaño de las imágenes, en ancho y altura.
- Se cerraron etiquetas abiertas.
- El tiempo que se requirió para atender los errores de la primera evaluación a la segunda evaluación fueron tres semanas.

4.4.2 Evaluación con la herramienta *Screenfly*

La herramienta de *Screenfly* muestra la apariencia de la página de inicio del sitio web en dos dispositivos diferentes; se realizaron modificaciones en el código, pero no se produjeron cambios en la visualización después de dos pruebas. Ver ejemplos en las Figuras 22 y 23.



Figura 22. Ejemplo de la característica de responsivo, página de inicio con dispositivos iPhone8 y iPad Pro.



Figura 23. Ejemplo de la característica de responsivo, pág. de indicadores con dispositivos LG G5 y Samsung Galaxy Tab 10.

La Figura 24, muestra el ejemplo de la apariencia de la página de *datos específicos* y *directorío* en dos dispositivos diferentes; se realizaron modificaciones en el código, no se produjeron cambios en la visualización después de dos pruebas.



Figura 24. Ejemplo de la característica de responsivo, páginas de datos específicos y directorio.

4.4.3 Evaluación con la herramienta *W3C Markup Validation Service*

El *W3C Markup Validation Service* o servicio de validación de marcado del W3C; es una herramienta que permite validar, analizar documentos HTML, ayuda a encontrar errores comunes, errores tipográficos, o usos incorrectos de las hojas de estilo, también indica cuando las hojas de estilo presentan algún riesgo en cuanto a aspectos de usabilidad.

Las Tablas 21 y 22 muestran los resultados de las dos pruebas realizadas, indican el número de errores derivados de las hojas de estilo; notar que sólo pudieron corregirse aquellos que corresponden al código propio, puesto que no es viable al que proviene de los *widgets* o APIs de las fuentes oficiales.

Tabla 21. Servicio de validación de marcado. Prueba 1.

Prueba 1						
Página	Total errores	Tipo de error				
		Etiqueta	Obsoleto	Atributos	Valor incorrecto	Identificación duplicada
Inicio	23	12	11			
Indicadores	141	46	36	9	39	11
Banco de Datos	32	25	7			
Datos Específicos	38	29	9			
Directorio	30	23	7			
Contacto	29	21	8			
Total	293	156	78	9	39	11

Tabla 22. Servicio de validación de marcado. Prueba 2.

Prueba 2						
Página	Total errores	Tipo de error				
		Etiqueta	Obsoleto	Atributos	Valor incorrecto	Identificación duplicada
Inicio	10	4	5			
Indicadores	90	18	13	9	39	11
Banco de Datos	20	15	4			
Datos Específicos	15	12	3			
Directorio	17	13	4			
Contacto	11	6	5			
Total	163	68	34	9	39	11

4.4.4 Evaluación con la herramienta *W3C Link Checker*

La herramienta *W3C Link Checker* permite certificar funcionalmente el servicio de un sitio web tomando en cuenta los criterios de rendimiento y estabilidad del sitio. La Tabla 23 muestra los resultados de las dos pruebas.

Tabla 23. Resultados de evaluación con la herramienta *W3C Link Checker*.

Página	Prueba 1			Prueba 2		
	Documento procesado (segundos)	Anclas	Enlaces rotos	Documento procesado (segundos)	Anclas	Enlaces rotos
Inicio	25,74	3	2	23,79	3	1
Indicadores	63,52	4	8	61,35	2	4
Banco de Datos	80,13	3	2	66,01	2	2
Datos Específicos	102,86	4	17	102,05	2	2
Directorio	38,47	3	5	37,69	2	3
Contacto	25,91	3	2	25,55	3	2

V

Conclusiones

5 Conclusiones

En esta tesis se analizaron los aspectos tecnológicos del entorno estatal mediante la búsqueda de conjuntos de DA e indicadores de instituciones públicas, para ello se consultaron plataformas nacionales y estatales, en particular, fueron objeto de estudio las IES públicas del Estado de Puebla. Se encontró que sólo 20 ponen a disposición pública datos relacionados con indicadores tecnológicos, tecnología e innovación, y de éstas, no todas en las mismas plataformas, lo que resulta en la identificación únicamente de 5 IES públicas, las cuales son: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza, Universidad Politécnica de Amozoc, Universidad Politécnica de Puebla y Universidad Tecnológica de Tehuacán.

Por un lado, se formó un directorio de plataformas gubernamentales del Gobierno de México que distribuyen datos e indicadores tecnológicos, el cual está integrado por los enlaces a: 1) CONCYTEP, 2) Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa, 3) INEGI, 4) Plataforma Nacional de Transparencia, 5) Portal de Datos Abiertos del Estado de Puebla y 6) SIIES. Por otro lado, se hizo uso de APIs y *widgets* públicas que se integraron como parte del código de las páginas del sitio web propuesto, éstas describen y visualizan diferentes datos e indicadores tecnológicos.

Una vez que se contó con una primer versión del sitio web, resultado principal de la estrategia de difusión propuesta, se usaron las herramientas tecnológicas *Cloudways*, *Screenfly*, *W3C Link Checker* y *W3C Markup Validation Service*, las cuales evaluaron de manera automática aspectos de usabilidad haciendo énfasis en el rendimiento, la compatibilidad en diferentes navegadores, la visualización de los contenidos en distintos dispositivos, tanto en equipos de escritorio como en dispositivos móviles. Como resultado de estas herramientas, se identificaron problemas relacionadas con el código tales como enlaces rotos, éstos se corrigieron tres semanas después para producir una segunda versión.

La tesis mostró la implementación de la estrategia de difusión de datos abiertos e indicadores tecnológicos, cuyo resultado principal es la implementación del sitio web que concentra los enlaces a las instituciones públicas, así como los conjuntos de datos de interés que servirán como base para analizar de manera básica el entorno estatal y nacional de las IES públicas en Puebla.

Como trabajo a futuro, se planea la necesidad de adoptar mecanismos tecnológicos que apoyen a la actualización periódica de la información proveniente de las instituciones públicas, así como la evaluación experimental de la utilidad del sitio de acuerdo a un conjunto de usuarios potenciales.

VI

**Referencias
Bibliográficas**

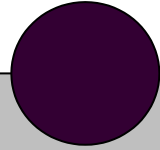
Referencias Bibliográficas

- [1] Á. Vásquez Valdivia (comp). 2021. Apertura y uso de datos para hacer frente al COVID-19 en América Latina. Serie Gestión Pública, No. 88 (LC/TS.2021/98), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021.
- [2] Barros, A (2012) Capítulo 4 ¿Qué son los datos abiertos y para qué sirven? (Ed.) La promesa del gobierno abierto (pp.259-279) Editorial Infodf. Recuperado enero 2022 de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/11/5182/31.pdf>
- [3] Cadena Vela, Cadena S G. Marco de referencia para la publicación de datos abiertos comprensibles basado en estándares de calidad. Tesis Universidad de Alicante, 2019. La tesis está disponible en: <https://universoabierto.org/2020/02/14/marco-de-referencia-para-la-publicacion-de-datos-abiertos-comprensibles-basado-en-estandares-de-calidad/>
- [4] Calero C., Moraga Ma. A, Piattini M.(2010) Calidad del producto y proceso software. Ra-Ma. Recuperado julio 2022 desde http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-calidad_del_producto_y_proceso_software.pdf
- [5] CONCYTEP. (2004). Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <https://www.concytep.gob.mx/semblanza>
- [6] Datos Abiertos del Estado de Puebla. (s. f.). Portal de Datos Abiertos del Estado de Puebla. Recuperado 15 de agosto de 2022, <http://datos.puebla.gob.mx/>
- [7] Datos.gob.es (08-12-2016) Visión general de iniciativas open data en el mundo. Recuperado julio 2022 de <https://datos.gob.es/es/noticia/vision-general-de-iniciativas-open-data-en-el-mundo>
- [8] DGPPyEE (2021) Dirección General de Planeación Programación y Estadística Educativa. Recuperado febrero 2022 de <https://www.planeacion.sep.gob.mx/Default.aspx>
- [9] Díez, E.J., & Millán, R.A. (2011). Open Data y RISP: generando valor social y económico. Transparencia e innovación en la eAdministración. Santiago de Compostela: Colexio Profesional de Enxeñaría en Informática de Galicia. Recuperado enero 2021 de https://www.redalyc.org/journal/706/70666696006/html/#redalyc_7066669600

- 6_ref24 http://www.iurismatica.com/blog/pruebas/wordpress/wp-content/2012/05/20120509_CPEIG_Open_Data_RISP.pdf
- [10] DOF (2014) Diario Oficial de la Federación. Recuperado de marzo de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5374183&fecha=04/12/2014
- [11] ENDUTIH (2020) Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares. (INEGI) Recuperado abril 2022 de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/dutih/2020/doc/endutih_2020_cuestionario.pdf
- [12] Estrada H., Solís J., Vieyra S., Nájera K., Vázquez B. y Pacheco H. (2013) Plataforma de Datos Abiertos: una herramienta para promover la transparencia de la información gubernamental. Recuperado mayo 2022 de https://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1027/135/1/Articulo_SW_LOD_2013.pdf
- [13] Gauchat. (2012). El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript (Primera edición). marcombo. Recuperado agosto 2022 de <https://gutl.jovenclub.cu/wp-content/uploads/2013/10/El+gran+libro+de+HTML5+CSS3+y+Javascrip.pdf>
- [14] GO FAIR (2016) Principios FAIR. Recuperado octubre 2021 de <https://www.go-fair.org/fair-principles/>
- [15] INEGI (s. f.). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Recuperado 19 de agosto de 2021, de <https://www.inegi.org.mx/PNT> (2021)
- [16] Ingeniería de software — Requisitos y evaluación de la calidad del producto de software (SQuaRE) — Modelo de calidad de datos, ISO/IEC25012:2008, 2019. Recuperado julio 2022 de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25012>
- [17] Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (2003). Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. Recuperado 10 de junio de 2022 de <https://imco.org.mx/>
- [18] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2022). Datos abiertos. Recuperado febrero 2022 de <https://www.inegi.org.mx/datosabiertos/>
- [19] Laredo, A (2020) Educación superior en México, ICEX. Recuperado marzo 2022 de https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento/mdiw/odyy/~edisp/doc2020862337.pdf?utm_source=RSS=ICEX.es=15-10-2020=Ficha%20sector.%20Educaci%C3%B3n%20superior%20en%20M%C3%A9xico%202020

- [20] León, J. A. (2007). Manual de Innovación, Guía Práctica de Gestión de la I + D + I para Pymes. CEEI.
- [21] Ley de Acceso a la Información Pública (4 mayo, 2016) Periódico Oficial Gaceta del Gobierno y LEGISTEL. Recuperado octubre 2021 de <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig233.pdf>
- [22] López, A. (2003). Acceplan Plan de accesibilidad 2003-2010. Libro Blanco. Ceapat. Recuperado octubre 2021 de https://ddd.uab.cat/pub/estudis/2007/hdl_2072_4720/LIBRO_BLANCO_ACCE_SIBILIDAD_2003.pdf
- [23] Manual de Oslo, (2015). Tercera edición. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Recuperado noviembre 2021 de <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>
- [24] Mariño Campos Ramón (2005) Diseño de páginas web y diseño gráfico. Metodología y técnicas para la implementación de sitios web y para el diseño gráfico. 1º Edición. Ideaspropias Editorial, Vigo. Recuperado julio 2022 desde <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DTbyZPnxOI8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=implementaci%C3%B3n+de+un+sitio+web&ots=ZRdP8SH6ZL&sig=MUWDQ00BFhM94JVmIuURSiCaBs#v=onepage&q=implementaci%C3%B3n%20de%20un%20sitio%20web&f=false>
- [25] Medina, L. (2016) Desarrollo de una Plataforma Tecnológica Colaborativa que promueva el uso de datos abiertos en Colombia. Universidad Internacional de la Rioja (UNIR). Tesis de maestría Fecha de consulta: 28/10/2021. Disponible en: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4994>
- [26] Open Data Charter (2021) Carta Internacional de Datos Abiertos. Recuperado noviembre 2021 de <https://opendatacharter.net/principles-es/>
- [27] Open Data Handbook (2020). ¿Que son los datos abiertos? Recuperado septiembre de 2021. <http://opendatahandbook.org/guide/es/what-is-open-data/>
- [28] OVTT (2022) Plataformas gubernamentales de datos abiertos. Recuperado junio 2022 de <https://www.ovtt.org/recursos/plataformas-gubernamentales-de-datos-abiertos/>
- [29] Plataforma Nacional de Transparencia. (s. f.). Plataforma Nacional de Transparencia. Recuperado 28 de agosto de 2021, de <https://consultapublicamx.inai.org.mx/vut-web/faces/view/consultaPublica.xhtml#inicio>

- [30] PRONADATOS. (2018). Programa Nacional de Protección de Datos Personales. Recuperado 15 de agosto de 2021, de <https://proyectos.inai.org.mx/pronadatos/>
- [31] Proyecto Aporta (2014). Guía decálogo reutilizador Open Data. Recuperado junio 2022 de <https://datos.gob.es/sites/default/files/guia-decalogo-reutilizador-opendata.pdf>
- [32] Román-González, M. (2019). «Capítulo 11: Análisis de censos, Datos abiertos e indicadores». En Belén Ballesteros, Ed. Investigación social desde la práctica educativa. Madrid: UNED. ISBN 978-84-362-7510-0.
- [33] SIIES. (s. f.). Recuperado 15 de agosto de 2022, de <https://www.siies.unam.mx/index.php>
- [34] Tabuenca S. (18 de mayo 2018). 17 herramientas gratuitas para testar tu web, MarketiNEt “Recuperado desde <https://www.marketinet.com/blog/17-herramientas-gratuitas-para-testar-tu-web#gref>
- [35] Ucha, F. (julio 2022). Definición de estrategia. Definición ABC. Desde <https://definicionabc.com/estrategia/> [...] | vía Definición ABC <https://definicionabc.com/estrategia/>
- [36] Vásquez, A. (2021) Apertura y uso de datos para hacer frente al COVID-19 en América Latina. CEPAL IL-DA
- [37] Westreicher (agosto, 2020) Estrategia. <https://economipedia.com/definiciones/estrategia.html>



Anexos

Anexo A. Total de indicadores en el sitio web desarrollado por plataforma

Plataforma de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)		
Resultados: 83	Palabras Clave: educación, tecnología e innovación	Dirección electrónica
De los 83 indicadores, 12 se relacionan con las palabras, educación, tecnología e innovación	Población interesada en desarrollos científicos y tecnológicos	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6206824187 0700-0700 6'></IFRAME>
	Población que visita museos de ciencia y tecnología	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6206882034 0700-0700 6'></IFRAME>
	Percepción sobre las profesiones más respetables en México: Inventor	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6206882037 0700-0700 6'></IFRAME>
	Percepción sobre las profesiones más respetables en México: Investigador científico	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6206882037 0700-0700 6,6206882039 0700-0700 6'></IFRAME>
	Población interesada en temas relevantes sobre desarrollos científicos y tecnológicos: Ingenierías	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6206882044 0700-0700 6'></IFRAME>
	Población que visitó diferentes tipos de recintos: Museo de ciencia y tecnología	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6206882060 0700-0700 6'></IFRAME>
	Población que visitó diferentes tipos de recintos: Semana nacional de ciencia y tecnología	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6206882062 0700-0700 6'></IFRAME>
	Población que visitó diferentes tipos de recintos: Exposiciones tecnológicas o industriales	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6206882064 0700-0700 6'></IFRAME>
	Sobre la respetabilidad de profesiones en México: Inventor	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6206882077 0700-0700 6'></IFRAME>

	Sobre la respetabilidad de profesiones en México: Ingeniero	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6206882080 0700-0700 6'></IFRAME>
	Sobre la respetabilidad de profesiones en México: Investigador	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6206882084 0700-0700 6'></IFRAME>
	Población de 18 años y más por sexo y grupos de edad, según interés en desarrollos científicos y tecnológicos. Ingenierías	<IFRAME ID='frmIE' width='355px' height='560px' scrolling='no' frameborder='0' src='https://www.inegi.org.mx/app/widgetgenerico/widget.html?IdSeries=,6207077551 0700-0700 6'></IFRAME>

Sistema Integrado de Información de la Educación Superior (SIIES)					
Nombre de la institución	Total de indicadores	Criterios de búsqueda de ciencia, tecnología e innovación			
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	4	Producción Scopus	Producción WoS	Patentes Solicitadas	Patentes Otorgadas
Universidad Intercultural del Estado de Puebla	2	Producción Scopus	Producción WoS	X	X
Universidad Politécnica de Amozoc	4	Producción Scopus	Producción WoS	Patentes Solicitadas	Patentes Otorgadas
Universidad Politécnica de Puebla	4	Producción Scopus	Producción WoS	Patentes Solicitadas	Patentes Otorgadas
Universidad Politécnica Metropolitana de Puebla	2	Producción Scopus	Producción WoS	X	X
Universidad Tecnológica de Huejotzingo	2	Producción Scopus	Producción WoS	X	X
Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros	2	Producción Scopus	Producción WoS	X	X
Universidad Tecnológica de Oriental	2	Producción Scopus	Producción WoS	X	X
Universidad Tecnológica de Puebla	2	Producción Scopus	Producción WoS	X	X
Universidad Tecnológica de Tecamachalco	4	Producción Scopus	Producción WoS	Patentes Solicitadas	Patentes Otorgadas
Universidad Tecnológica de Tehuacán	2	Producción Scopus	Producción WoS	X	X
Universidad Tecnológica de Tlaxcala	2	Producción Scopus	Producción WoS	X	X

Plataforma de Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP) Criterios de búsqueda de ciencia, tecnología e innovación				
Total de indicadores	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
4	Becas de posgrado al extranjero	Becas de tesis	Encuentro de Jóvenes Investigadores	Programa de apoyos económicos

Plataforma Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa (DGPPyEE) Criterios de búsqueda de ciencia, tecnología e innovación	
Total de indicadores	Indicador 1
1	Estadísticas e indicadores educativos

Plataforma de Datos abiertos Puebla Criterios de búsqueda de ciencia, tecnología e innovación			
Nombre de la institución	Total de indicadores	Indicador 1	Indicador 2
Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio	2	Indicadores de extensión y vinculación	Indicadores de investigación
Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan	2	Indicadores de extensión y vinculación	Indicadores de investigación
Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca	2	Indicadores de extensión y vinculación	Indicadores de investigación
Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza	2	Indicadores de extensión y vinculación	Indicadores de investigación
Universidad Politécnica de Puebla	2	Indicadores de extensión y vinculación	Indicadores de investigación
Universidad Tecnológica de Tehuacán	2	Indicadores de extensión y vinculación	Indicadores de investigación

Plataforma de Transparencia				
Criterios de búsqueda de ciencia, tecnología e innovación				
Nombre de la institución	Total de indicadores	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	1	Proyectos Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado	X	X
Instituto Tecnológico Superior de Atlixco	1	Desarrollo de ciencia, tecnología y emprendedurismo fomentados	X	X
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán	3	Proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.	Actividades que promuevan el desarrollo de proyectos de investigación.	Redes de colaboración interinstitucional para fortalecer la investigación.
Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez	3	Desarrollar proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.	Actividades que promuevan el desarrollo de proyectos de investigación.	Establecer redes de colaboración interinstitucional para fortalecer la investigación.
Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán	1	Actividades que promuevan el desarrollo de proyectos de investigación.	X	X
Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec	1	Porcentaje de proyectos concluidos o con etapas concluidas.	X	X
Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza	1	Porcentaje de proyectos concluidos o con etapas concluidas.	X	X
Universidad Politécnica de Amozoc	1	Números de proyectos de investigación, innovación tecnológica y desarrollo tecnológico.	X	X