

EL CAPITAL HUMANO DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE EN SAN FRANCISCO DE CAMPECHE

The Human Capital of the Software Industry in San Francisco de Campeche

Diana Concepción Mex Álvarez ¹	diancmex@uacam.mx
Luz María Hernández Cruz ¹	lmhernan@uacam.mx
Margarita Castillo Téllez ¹	mcastill@uacam.mx
Charlotte Monserrat Llanes Chiquini ¹	chmllane@uacam.mx
Yaqueline Pech Huh ²	ypech@itescam.edu.mx
José Luis Lira Turriza ²	jira@itescam.edu.mx

¹ Universidad Autónoma de Campeche.

² Instituto Tecnológico Superior de Champotón.
San Francisco de Campeche, México.

RESUMEN

La gestión de recursos humanos es esencial en la industria del software, ya que el capital humano constituye su principal activo. Este trabajo tiene como objetivo identificar las características clave del capital humano en esta industria en San Francisco de Campeche, destacando criterios de contratación, estructura laboral y composición educativa. La metodología incluye un instrumento digitalizado en el portal Observatorio de la Industria de Software, distribuido entre empresas desarrolladoras de software con domicilio fiscal en la ciudad. Los resultados de esta publicación se enfocan en los indicadores de capital humano, revelando una combinación de empleados dependientes, independientes, aprendices y temporales, lo que indica flexibilidad y compromiso laboral. Predomina una formación académica extensa, reforzando la importancia de la educación en el sector. Las tasas de rotación varían, reflejando distintos niveles de estabilidad laboral. Las empresas valoran habilidades blandas como responsabilidad, trabajo en equipo y resolución de problemas..

Palabras Clave: Capital Humano, Industria, Software, Gestión

ABSTRACT

Human resource management is essential in the software industry, as human capital represents its main asset. This study aims to identify the key characteristics of human capital in this industry in San Francisco de Campeche, focusing on hiring criteria, labor structure, and educational composition. The methodology involves a digitalized instrument hosted on the Software Industry Observatory web portal, distributed among software development companies with a fiscal address in the city. The results presented in this publication focus on human capital indicators, revealing a combination of dependent employees, freelancers, apprentices, and temporary workers, indicating labor flexibility and commitment. Extensive academic education is predominant, highlighting the importance of training in the sector. Turnover rates vary across companies, reflecting different levels of job stability. Companies value soft skills such as responsibility, teamwork, and problem-solving.

Keywords: Human Capital, Software, Industry, Management

► I. Introducción

El colaborador de una organización es el elemento más importante de una empresa, actualmente se le denomina de diferentes maneras, dejando atrás el concepto de empleado para denominarlos talento humano, recursos o capital humano [1]. El capital humano es el conjunto de conocimientos, habilidades y aprendizajes con los que cuentan los colaboradores de una organización [2]

La gestión efectiva de recursos humanos no solo mejora el desempeño de los empleados, sino que también eleva la rentabilidad general de la empresa. [3] El desempeño laboral es definido como la potencia importante en las fuerzas de trabajo del empleado, para medir el desempeño se necesita evaluarlo a través de indicadores de desempeño y así determinar cuán efectiva y eficiente es la labor de los empleados, sin embargo, esa medición está fuera del alcance de esta investigación. [4]

La información que se presenta en este trabajo es resultado del proyecto de investigación denominado “Diagnóstico de la situación actual de la Industria de Software en San Francisco de Campeche”, con el objetivo de estudiar la condición en la que se encuentra la industria, para ello se diseñó un instrumento con la finalidad de recabar los principales indicadores que permitan conocer las métricas empleadas. El instrumento empleado se obtuvo de una revisión sistemática, en el artículo "Propuesta de indicadores para evaluar la industria de software de una región" se encuentra el desarrollo de la metodología y los resultados. El instrumento clasificó los indicadores en siete categorías: organización, capital humano, situación financiera, infraestructura, investigación, innovación, desarrollo y tecnología, productos y servicios, mercados, procesos empresariales, y marketing y comunicación. [5] Debido a la cantidad de indicadores que conforman el instrumento de medición de la industria de software, los resultados obtenidos se han presentado de manera paulatina en diversas publicaciones, en el presente trabajo solo nos enfocaremos a los indicadores de la categoría de capital humano:

- Tipo de contratación
- Grado de estudios de los empleados

- Grado de estudios de los programadores
- Porcentaje de rotación de empleados
- Criterios de contratación de personal más importantes para las empresas

En las siguientes líneas describiremos la importancia de cada indicador.

Conocer la condición contractual de los empleados es crucial, debido a que un contrato bien definido establece claramente las expectativas de cada empleado en la empresa. A su vez las condiciones contractuales como el salario, los bonos y oportunidades de crecimiento, son factores para atraer y retener talento. [6] Las condiciones contractuales no solo son beneficiosas para el personal sino también para la empresa, debido a que evita problemas legales y multas, asegurando que se respeten las leyes laborales y de propiedad intelectual. [7] Por lo tanto, la condición contractual beneficia tanto a los empleados, como a la empresa, lo que genera un trabajo eficiente y colaborativo que favorece el ambiente laboral y el desarrollo competitivo.

Conocer el grado de estudios de los empleados es fundamental para optimizar la gestión del talento, fomentar el desarrollo profesional y asegurar que los equipos estén equipados para enfrentar los desafíos de un entorno tecnológico en constante cambio. En este mismo orden de ideas, diversos estudios han demostrado que el grado de estudios del capital humano está relacionado con la productividad, aunado a la posibilidad de generar planes de capacitación y desarrollo profesional. [4]

Igualmente, la rotación de personal resulta una característica importante en la vida de las empresas, este concepto tiene diferentes definiciones, para efectos de esta investigación nos apegamos a la siguiente: “es la proporción de empleados que sale de una compañía, en determinado periodo, por lo general de un año” [8]. Debido a los costos generados cuando existe rotación de personal como lo son: costos por reclutamiento, costos de liquidación, costos en las áreas donde se encontraban asignados, resulta indispensable evaluar este factor que influye en el crecimiento organizacional [9]. En términos

de retención de talentos, políticas adecuadas en recursos humanos que promueven el desarrollo profesional la satisfacción y compromiso de los empleados, lo que reduce la rotación de personal y permite retener a los talentos más valiosos [10].

Por último, se presentan los criterios de contratación de personal más importantes para las empresas, con la intención de ofrecer información para quienes deseen aspirar a un proceso de contratación y con ello analizar las oportunidades de ingreso a la industria.

Por lo tanto, analizar el capital humano, aunque puede revelar deficiencias importantes, también proporciona la oportunidad de implementar soluciones que mejoren los procesos administrativos y de gestión. Este enfoque integral asegura que la gestión de recursos humanos no solo aborde los desafíos operativos diarios, sino que también contribuya a la estrategia de desarrollo a largo plazo de la organización. [11].

» II. Metodología

La metodología para llevar a cabo este trabajo comienza con la creación de un instrumento con indicadores que permitan la medición de diferentes categorías de la industria del software en la ciudad de San Francisco de Campeche, dividiéndose en tres etapas principales: Definición de indicadores, construcción de instrumento y aplicación del instrumento.

A. Definición de indicadores

El instrumento empleado se obtuvo de una revisión sistemática, el desarrollo de la metodología y los resultados, pueden ser consultados en el artículo "Propuesta de indicadores para evaluar la industria de software de una región" [5].

B. Construcción de instrumento

En la segunda etapa, se diseñaron cinco preguntas con la finalidad de obtener los cinco indicadores referentes al capital humano, dos fueron de tipo cerrado y tres de tipo abierto.

En la tabla 1 se presentan los indicadores, la pregunta, el tipo y las opciones de respuesta que permiten obtener los valores de cada uno.

Tabla 1
PREGUNTAS E INDICADORES

Indicador	Tipo	Pregunta	Opciones
Empleados de la industria de software por tipo de contrato	Abierta	Número total de empleados por tipo de contrato	Independientes Dependientes Aprendices/ Practicantes Temporales
Grado de estudios de los empleados de la industria de software	Abierta	Número total de empleados según nivel de estudios.	Educación básica Educación Técnica Licenciatura Posgrado
Grado de estudios de los programadores de la industria de software	Abierta	Número de programadores por nivel de estudio, según tipo de contratación	Educación Técnica Licenciatura Posgrado
Porcentaje de rotación de empleados	Cerrada	¿Cuál es el porcentaje de rotación de empleados?	1% al 10% 11% al 20% 21% al 30% 31% al 40% más del 41%
Criterios de contratación de personal más importantes para las empresas	Cerrada	¿Cuáles son los cuatro criterios de contratación de personal más importantes para su empresa?	Experiencia Certificaciones Responsabilidad Ganas de aprender Habilidades para trabajo en equipo Habilidades para la resolución de problemas Innovador Receptivo Organizado en sus tiempos

C. Aplicación del instrumento

Para recolectar la información de las empresas invitadas al proyecto de investigación, se desarrolló un sistema de información web denominado Observador Virtual, con las preguntas digitalizadas y configuradas para obtener los indicadores los detalles de la base de datos se pueden consultar en el artículo denominado: "Diseño de la base de datos para una aplicación web utilizando MongoDB".[12]

La aplicación del instrumento se realizó durante el mes de marzo de 2022, donde participaron en total cinco empresas, de un total de seis que tienen

su domicilio fiscal en la ciudad de San Francisco de Campeche de acuerdo con los registros de la Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Campeche. Del total de empresas desarrolladoras de software tres pertenecen al clúster de tecnologías de información y comunicaciones denominado Ah-Kin-Tech y otras tres que no pertenecen a ninguna organización. El instrumento se diseñó para que sea resuelto por personal de alta dirección, por lo que de acuerdo con la disponibilidad de los gerentes se logró aplicar el instrumento a cinco de ellas.

Para que las empresas encuestadas puedan ser identificadas por el sistema, se registraron a las entidades con el nombre, teléfono de contacto y correo electrónico. En la figura 1 se muestra la ventana de registro.

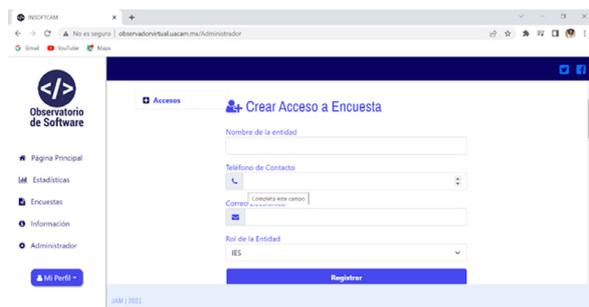


Fig. 1. Interfaz del registro de las empresas desarrolladoras en el sistema web Observatorio Virtual. Fuente: Elaboración propia.

Una vez registrada la entidad se genera un TOKEN que estará activo hasta que sea finalizada la encuesta.

Para el llenado del instrumento se les proporcionó el enlace del Observatorio Virtual, el cual ya contenía el registro de cada una de ellas. En la figura 2, se muestra la interfaz de acceso al instrumento.

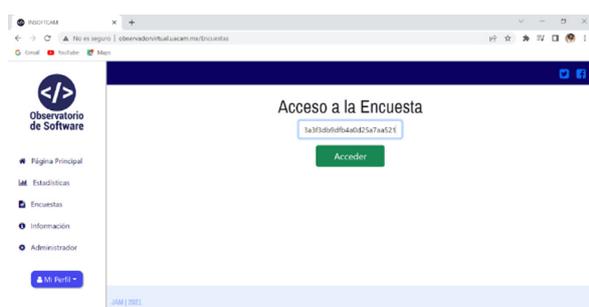


Fig. 2. Interfaz para el ingreso de las empresas desarrolladoras a la encuesta del sistema web Observatorio Virtual. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3, se puede observar la parte de la digitalización del instrumento que recaba información sobre el capital humano.

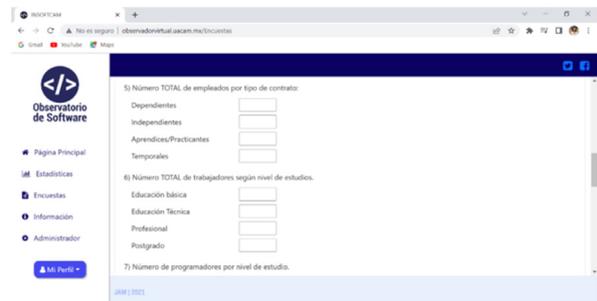


Fig. 3. Interfaz del instrumento en el sistema web Observatorio Virtual. Fuente: Elaboración propia.

► III. Resultados

Considerando el 100% al total de los empleados manifestados las empresas desarrolladoras encuestadas, los resultados obtenidos arrojaron que el 62.00%, tienen una relación contractual formal (sueldo fijo y prestaciones sociales), a quienes denominamos dependientes, lo que sugiere una relación laboral estable y comprometida. Por otro lado, el 25.3% de los empleados son independientes, quienes operan en la modalidad denominada outsourcing. En términos de vínculo con las instituciones educativas, los aprendices y practicantes que se encuentran prestando algún tipo de servicio representan un 6.02%. Por último, un porcentaje igual al 6.02%, corresponde a empleados temporales, evidenciando una estrategia de contratación por tiempo determinado, la cual se adaptada a las necesidades específicas de estas empresas. En la figura 4 se presenta la gráfica donde se aprecia el porcentaje empleados por tipo de contratación

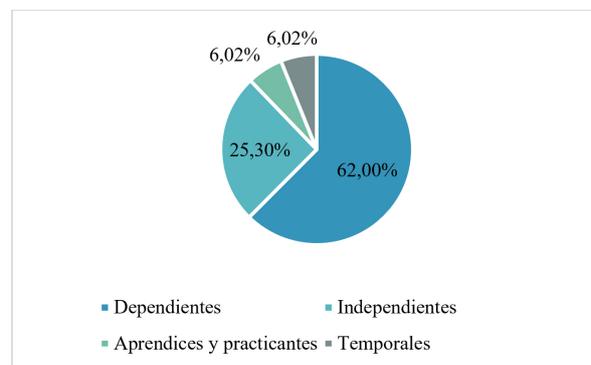


Fig. 4. Porcentaje de empleados de la industria de software según tipo de contratación. Fuente: Elaboración propia

En la industria de software de San Francisco de Campeche, no hay empleados que cuenten sólo con educación básica, el 8.0 % de los empleados posee hasta educación técnica y el 85.33%, cuenta con el máximo grado de estudios a nivel licenciatura, indicando una preferencia por perfiles preparados académicamente, lo que contribuye a identificar otro criterio de contratación. Por último, es destacable que el 6.67 % de los empleados tiene como m nivel educativo de posgrado, por lo que da un valor agregado a las competencias profesionales de la industria. La distribución de los empleados que desempeñan actividades administrativas o gerenciales, según su máximo grado de estudios, se presenta en la figura 5.

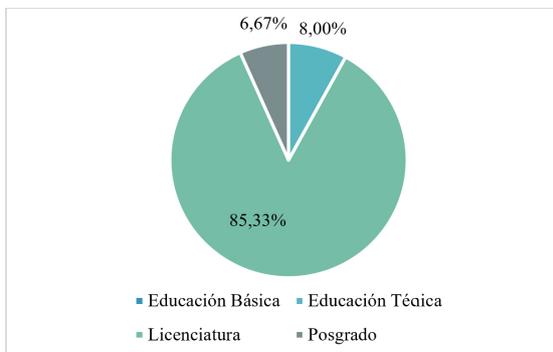


Fig. 5. Porcentaje de empleados según su mayor grado de estudios. Fuente: Elaboración propia

La figura 6 muestra la gráfica del máximo grado de estudios que poseen el total de programadores registrados por las empresas encuestadas. El 6.52% tiene la *educación técnica* como mayor grado de estudios, y el 91.30%, posee como mayor grado de estudios la *licenciatura*. Además, el 2.17% de los programadores tiene como mayor grado de estudios el *posgrado*. Los datos presentados complementan el tipo de perfil solicitado para el ingreso laboral en este sector.

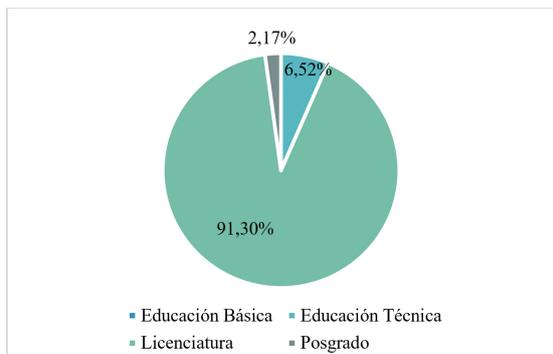


Fig. 6. Grado de estudios de los programadores de la industria de software. Fuente: Elaboración propia.

La figura 7 muestra el porcentaje de rotación de empleados de las empresas encuestadas, por segmento. Observamos que 3 de las empresas manifiesta tener un porcentaje de rotación (la proporción de empleados que sale de una compañía, en determinado periodo, por lo general de un año) entre el 1% y el 10%, una de ellas entre el 21% y el 30%; y por último una con porcentaje mayor al 40%.

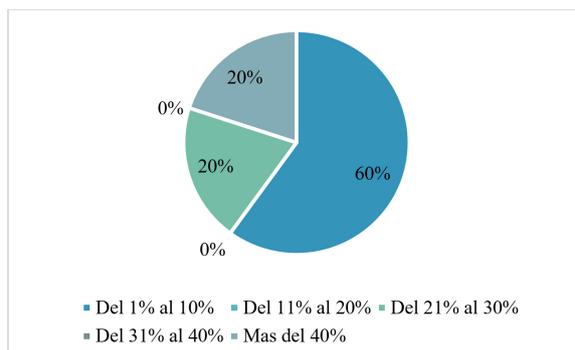


Fig. 7. Porcentaje de rotación de empleados. Fuente: Elaboración propia.

Los criterios más importantes de contratación del personal de las empresas desarrolladoras se presentan en la figura 8. Los resultados arrojan que ninguna empresa considera dentro de sus criterios de contratación la habilidad de la percepción, así como la experiencia y las certificaciones. En el caso de los criterios: organizado en sus tiempos y responsabilidad, son considerados por al menos una empresa. Mientras la resolución de problemas es un criterio que 3 de las empresas consideran importante en la selección de personal. Los criterios que resultaron ser esenciales para las 5 empresas encuestadas fueron las ganas de aprender y las habilidades para el trabajo en equipo.

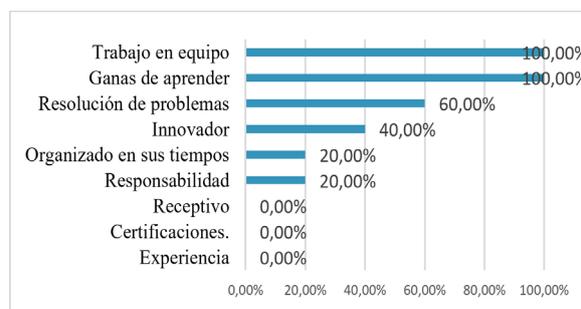


Fig. 8. Porcentaje de empresas según la importancia de sus criterios en la contratación de personal. Fuente: Elaboración propia.

► IV. Discusiones

El tipo de relación contractual en la industria de software es fundamental para el desempeño y la competitividad de las empresas desarrolladoras. La adaptación a un entorno de mercado en constante cambio es clave en la industria de software, esto ha llevado a las empresas a buscar un balance entre las modalidades de contratación y de esta manera maximizar su desempeño y competitividad en el sector. Cada modalidad contractual tiene sus propias características y repercusiones en el funcionamiento y la gestión del talento. Lo que podemos observar es que la mayoría de los empleados en las empresas desarrolladoras de San Francisco de Campeche, están bajo una relación contractual formal, lo que representa una relación más estable y comprometida.

El grado de estudios de los empleados que desempeñan actividades administrativas o gerenciales, así como de los programadores, no solo afecta la calidad del trabajo que produce la industria de software, sino que también influye en la cultura, la innovación y la adaptabilidad de la empresa. En los resultados observamos que la industria de Software de San Francisco de Campeche cuenta con personal con licencia profesional que muchas veces está correlacionado con la capacidad de resolver problemas y con una cultura de capacitación y desarrollo continuo que se refleja en los porcentajes que han alcanzado estudios de posgrado.

El índice de rotación aceptable fluctúa entre un 5% a 15%, por lo tanto, podemos concluir que tres de las empresas se encuentra en estado conveniente, sin embargo, que una empresa tenga el 0% de rotación no es tan conveniente, pues indica estancamiento [13]. Por otro lado, las empresas que se encuentran entre el 21% y el 30% y con porcentaje mayor al 40%, es conveniente evaluar los factores que lo están produciendo, para abordarlos con estrategias que permita mejorar las condiciones, debido a que la rotación de personal puede representarles incremento de costos, de reclutamiento, selección, integración y capacitación de personal; impidiendo además cumplir con sus metas.

La definición de criterios de contratación permite a las empresas evaluar a los candidatos de manera más objetiva, asegurando que incorporan a personas que no solo tienen los conocimientos necesarios, sino también los valores y la mentalidad que se ajustan a su cultura organizacional. Este ejercicio también permite a los egresados de las áreas afines a la industria, entender los criterios de contratación y alinear sus competencias con las expectativas del mercado. Observamos que las habilidades blandas como el trabajo en equipo, las ganas de aprender y la resolución de problemas son elementales para estos puestos.

► V. Conclusión

A través del estudio específico realizado, se ha podido observar una notable diversidad en los enfoques de contratación y estructuras laborales flexibles, que reflejan la adaptabilidad y la capacidad de respuesta del sector frente a las dinámicas del mercado tecnológico. La preferencia por perfiles académicos extensos, observada en las empresas de la región, sugiere que la educación continua y el desarrollo profesional son percibidos como impulsores cruciales para el avance tecnológico y la innovación en el ámbito del software. Esta orientación hacia la formación intensiva debe ser un área de enfoque para políticas futuras, asegurando que la fuerza laboral no solo se expanda en cantidad sino también en calidad.

Además, la variabilidad observada en las tasas de rotación de empleados resalta un área crítica de intervención: la retención de talento. Deberían adoptarse políticas que no solo atraigan a los profesionales al sector, sino que también los motiven a permanecer dentro de las empresas a largo plazo. Esto podría incluir mejores prácticas en ambiente laboral, oportunidades de crecimiento profesional y reconocimiento de logros. A futuro, sería provechoso realizar estudios que exploren los efectos a largo plazo. Estos estudios podrían ofrecer perspectivas adicionales sobre cómo las políticas de recursos humanos y las normativas de calidad se interrelacionan con el crecimiento económico regional y el desarrollo del sector tecnológico.

Se espera que los recién egresados al conocer qué buscan los empleadores, puedan destacar las experiencias y logros relevantes en sus currículos y entrevistas, aumentando así sus posibilidades de éxito en el proceso de selección.

» VI. Agradecimientos

Agradecemos a la Secretaría de Educación del Gobierno de México, a través de la Dirección General de Educación Universitaria recurso otorgado para la realización del presente trabajo, con el Programa para el desarrollo profesional docente, tipo superior, Fortalecimiento de Cuerpos Académicos.

» VII. Referencias

- [1] Chiavenato, I. (2008) *Gestión del Talento Humano*. México: McGraw.Hill
- [2] Smith, Adam (1776), *Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*, Alianza, Madrid.
- [3] Salgar, J., & Tello Escobar, M. A. (2018). Propuesta de un modelo para la asignación de recursos humanos a los proyectos a cargo de la oficina de gestión de proyectos (PMO) de coomeva a nivel corporativo. Recuperado de <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:165173300>
- [4] Bernal González, I., Pedraza Melo, N. A., & Castillo Hernández, L. (2020). El capital humano y su relación con el desempeño organizacional. *Revista ESPACIOS*. ISSN, 798, 1015.
- [5] Mex Alvarez, D. C., Manzanilla Yeh, E. J., Hernández Cruz, L. M., Cab Chan, J. R. y Ortiz Cuevas, N. G. (2021). Propuesta de indicadores para evaluar la industria de software de una región. *Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 8(16).
- [6] Salinas, E. (2022). El régimen de contratación y su relación con el nivel de desempeño. [Tesis Posgrado, Universidad César Vallejo], Lima, Perú. shorturl.at/esLRV.
- [7] Mariño, E. (2018). Beneficios laborales y los estados financieros en las empresas de transportes en el distrito de Santa Anita, año 2018. [Tesis grado, Universidad Cesar Vallejo], Lima, Perú. shorturl.at/ftKQ1.
- [8] Davis K., Newstron W. (2002). *Comportamiento Humano en el trabajo*. Editorial Mc Graw Hill. Undécima edición.
- [9] Alvarez Orozco, Dolores Guadalupe. (2020). *ROTACIÓN DE PERSONAL ¿Qué es y cómo combatirla?*.
- [10] García, A., Martínez, E., & Ramírez, J. (2017). Normas de calidad y su impacto en el desarrollo de software. *Revista Internacional de Sistemas Informáticos*, 10(2), 45-53.
- [11] Montes, S. B., Busquets, M., & Pascual, L. (2018). La gestión de los recursos humanos en los ayuntamientos de la provincia de Barcelona: análisis de los principales retos y oportunidades. In *La gestión de los recursos humanos en los ayuntamientos de la provincia de Barcelona: análisis de los principales retos y oportunidades* (pp. 1-14). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6748832>
- [12] “Diseño de la base de datos para una aplicación web utilizando MongoDB”. José Ramón Cab Chan †*, Luz María Hernández Cruz, Diana Concepción Mex Álvarez y Jorge Eduardo Espadas. Pérez *Revista Proyectos Institucionales y de Vinculación*. Año IX, N° 18 Julio-diciembre 2021. ISSN:2395 – 9029. pp 69 – 76.
- [13] Martínez, P., Mendizábal, E. (2001). Influencia del clima laboral sobre la rotación de personal en una empresa de la iniciativa privada. 13 de febrero 2016. Recuperado de: <http://132.248.9.195/pd2001/289467/Index.html>