



*Propuesta metodológica para la elaboración de una base de datos a partir del modelo relacional*

*Methodological proposal for the elaboration of a database from the relational model*

*Proposta metodológica para a elaboração de um banco de dados a partir do modelo relacional*

Vanessa Lorena Valverde-González <sup>I</sup>  
[valverde@epoch.edu.ec](mailto:valverde@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-6762-768X>

Lourdes Emperatriz Paredes-Castelo <sup>II</sup>  
[lparedes@epoch.edu.ec](mailto:lparedes@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-5331-2759>

Gustavo Xavier Hidalgo-Solórzano <sup>III</sup>  
[gustavo.hidalgo@epoch.edu.ec](mailto:gustavo.hidalgo@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-2058-8839>

**Correspondencia:** [valverde@epoch.edu.ec](mailto:valverde@epoch.edu.ec)

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de investigación

\***Recibido:** 15 de diciembre de 2020 \***Aceptado:** 31 de diciembre de 2020 \* **Publicado:** 07 de enero de 2021

- I. Magister en Informática Educativa, Ingeniera en Sistemas Informáticos, Analista en Sistemas Informáticos, Grupo de Investigación Ciencia del Mantenimiento, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Orellana-El Coca, Riobamba, Ecuador.
- II. Magister En Informática Educativa, Ingeniero En Sistemas Informáticos, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación CISED, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- III. Magister en Formulación, Evaluación y Gerencia de Proyectos para el Desarrollo, Ingeniero en Sistemas Informáticos, Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo proponer una metodología que guíe a los estudiantes en la elaboración y diseño de una base de datos a partir de un modelo relacional. Para lo cual, se consideró un plan de intervención basado en una investigación previa cuya base científica ha sido contrastada y verificada, la cual contiene un algoritmo que desarrolla un proceso sistemático (fases) que deben ser validados y verificados. La investigación fue descriptiva, de campo y bibliográfica y fue aplicada en una muestra intencional (grupo de control) que estuvo conformado por ochenta y tres estudiantes del segundo semestre de la carrera de Mantenimiento Industrial de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, durante el periodo académico septiembre 2019 - febrero 2020. Se utilizó como instrumento de recolección de datos un cuestionario con preguntas cerradas y escala de Likert, y fue dirigido a los estudiantes del contexto de la investigación. La información obtenida fue tabulada, analizada e interpretada a través de tablas y de gráficos de pastel, que permitieron concluir que la propuesta metodológica fue aceptada de forma satisfactoria por los estudiantes del segundo semestre para el diseño de una base de datos a partir del modelo relacional.

**Palabras claves:** Propuesta; metodología; algoritmo; Base de datos; modelo relacional.

## Abstract

The present research aimed to propose a methodology that guides students in the elaboration and design of a database based on a relational model. For which it was considered an intervention plan based on a previous research whose scientific basis has been contrasted and verified, which contains an algorithm that develops a systematic process (phases) that must be validated and verified, The research was descriptive, field and bibliographic and was applied in an intentional sample (control group) that consisted of eighty-three students from the second semester of the Industrial Maintenance career of the Faculty of Mechanics of the Superior Polytechnic School of Chimborazo , during the academic period September 2019 - February 2020. A questionnaire with closed questions and a Likert scale was used as the data collection instrument, and it was directed to the students of the research context. The information obtained was tabulated, analyzed and interpreted through tables and pie charts, which allowed to conclude that the methodological proposal was satisfactorily accepted by the students of the second semester for the design of a database from the relational model.

**Keywords:** Proposal; methodology; algorithm; database; relational model.

## Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo propor uma metodologia que oriente os alunos na elaboração e desenho de um banco de dados baseado em um modelo relacional. Para isso, foi considerado um plano de intervenção baseado em uma pesquisa anterior cuja base científica foi contrastada e verificada, que contém um algoritmo que desenvolve um processo sistemático (fases) que deve ser validado e verificado. A pesquisa foi descritiva, de campo e bibliográfica e foi aplicada em uma amostra intencional (grupo controle) que foi constituída por oitenta e três alunos do segundo semestre da carreira de Manutenção Industrial da Faculdade de Mecânica da Escola Politécnica de Chimborazo, durante o período letivo de setembro de 2019 a fevereiro de 2020. Foi utilizado como instrumento de coleta de dados um questionário com perguntas fechadas e escala Likert, direcionado aos alunos do contexto da pesquisa. As informações obtidas foram tabuladas, analisadas e interpretadas por meio de tabelas e gráficos de setores, o que permitiu concluir que a proposta metodológica foi satisfatoriamente aceita pelos alunos do segundo semestre para o desenho de um banco de dados a partir do modelo relacional.

**Palavras-chave:** Proposta; metodologia; algoritmo; Base de dados; modelo relacional.

## Introducción

La investigación pretende aplicar una metodología para la elaboración de una base de datos tomando como referencia un modelo relacional basado en datos enlazados con el fin de ingresar los registros de forma precisa, clara e intuitiva; es decir que el usuario no deba o sea un experto en un lenguaje de programación o un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) en este caso los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Mantenimiento Industrial.

La metodología está basada en un algoritmo elaborado por Valverde (2019), cuya investigación tiene base científica que ha sido contrastada y verificada a través de una prueba estadística, la misma que permitió establecer las conclusiones que son la base científica para realizar la presente investigación. Así mismo, es importante resaltar que el algoritmo base de la metodología, se enmarca en los contenidos establecidos en el sílabo y planificación de la asignatura.

Codd (1970) quien sostiene que los sistemas de bases de datos venen ser presentados a los usuarios desde una perspectiva con datos organizados mediante estructuras denominadas relaciones y que deben ser definidas como conjuntos de filas o tuplas y mas no como secuencias o series de objetos inter relacionados que permita dar una respuesta rápida a una consulta.(Quiroz, 2003).

Quiroz (2003) indica que Stonebreaker en 1974, en la Universidad de Berkeley en California fue quién se planteó la idea del primer modelo relacional para desarrollar un sistema que contenía un manejador relacional de bases de datos funcional; situación que obligó a IBM a poner en marcha un sistema relacional denominado System R que era multiusuario y que tenía un lenguaje de consulta estructurado (SEQUEL), que posteriormente se lo denominó SQL (Structured Query Language); mientras que Codd a la par creaba Oracle. (Quiroz, 2003).

Codd (1985) publicó las 12 reglas fundamentales sobre el modelo relacional de bases de datos con una gran cantidad de Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD) basados en el modelo relacional donde la mayoría de todos utilizaban como lenguaje nativo el SQL (Davidson et al., 2008)

El modelo relacional se basa en el concepto matemático de relación, equivalente al término tabla que está conformada por filas y columnas. El modelo relacional se limita al nivel lógico, sin ninguna consideración de representaciones físicas, concediendo independencia física de datos. Por otra parte, se ha extendiendo el modelo de BD relacional con objetos con tipos abstractos de datos (TAD). (Camps et al., 2005). El modelo relacional, tiene en cuenta los tres aspectos: 1) La estructura, que representa la información del mundo real. 2) La manipulación, mediante las operaciones de actualización y consulta de datos y 3) La integridad, establecidas mediante de reglas que deben ser cumplidas.

Barchini et al. (2006) hace mención a para la creación de una metodología mediante algoritmos, se debe considerar un flujo básicos de pasos para resolver un problema viable; entre ellos: a. Definición del problema, b. Análisis del problema, c. Elaboración del método d. Formalización (diagrama de flujo, pseudocódigos, tablas de decisión), e. Verificación y finalmente f. Revisión. Además, Rosnay (1977) menciona que el enfoque sistemático contempla la totalidad, complejidad y dinámica propias en los sistemas informáticos; que a diferencia del enfoque analítico, engloba la totalidad de los elementos del sistema, tomando en cuenta sus interdependencias y relaciones.

Bottazzi et al (2017), sostiene que un algoritmo es una forma abstracta de plantear una estrategia, distribuida secuencialmente mediante instrucciones que representa una tarea definida en una

cantidad finita de tiempo y con un número finito de recursos computacionales que pueden ser usados por otros algoritmos. Por ello el autor de la presente investigación

El algoritmo a ser utilizado realizado por la investigadora, es un algoritmo del tipo constante  $O(1)$ , es decir con complejidad o tiempo constante que deriva correctamente el volumen de información que sea sometido.

**Imagen 1:** Algoritmo para el diseño de una base de datos en base a un modelo relacional

11. Si el cliente está de acuerdo va al paso 12 caso contrario se vuelve al paso 4
12. Realizar documentación y acta
13. Diseñar Modelo Relacional
14. Pasar entidades a tablas identificando claves primarias y claves foráneas
15. Identificar las relaciones que deben transformarse en tablas junto con sus claves
16. Verificar a través de registros las tuplas duplicadas y ambigüedad de la información.
17. Verificar si se debe aplicar la 1FN si es si pasar al paso 18 caso contrario ir al paso 19
18. Aplicar la 1FN
19. Verificar si se debe aplicar la 2FN si es si ir al paso 19 caso contrario ir al paso 20
20. Aplicar la 2FN
21. Verificar si se debe aplicar la 3FN si es si ir al paso 21 caso contrario ir al paso 22
22. Aplicar la 3FN
23. Crear tablas necesarias para ejecutar controles de seguridad del sistema.
24. Diseñador presenta modelo al cliente
25. Si el cliente está de acuerdo va al paso al paso 26 caso contrario se vuelve al paso 13
26. Realizar documentación y acta
27. Plasmar el modelo Relacional al esquema Relacional del SGBD escogido
28. Identificar transacciones y consultas
29. Si el cliente está de acuerdo continuar con el paso 30 caso contrario se vuelve al paso 28
30. Realizar documentación y acta
31. Fin

Según Valverde (2019), El algoritmo contienen la propuesta metodológica que se centra en el diseño de la base de datos la cual contiene la fase conceptual (que representar), donde el cliente debe interactuar con el desarrollador, para plasmar un modelo Entidad – Relación que estará sujeto a perfeccionarlo hasta que se cumpla con los requerimientos. Luego el diseñador de la base de datos procede al análisis, para la identificación de atributos, relaciones entre entidades y su

cardinalidad (claves primarias) y que es una fase para exponerla con el cliente y ajustar los requerimientos.

Posterior se procede con la fase lógica (Analizar ambigüedades), empleando el modelo Relacional, que consiste en la identificación de tablas y con sus tipos de relaciones (muchos a muchos), para identificar la relación de los datos y las reglas de negocio. Donde se realiza el registro o tuplas a fin de verificar duplicidad de información aplicando un modelo aplica de normalización que según Trueba (2016), la normalización es un proceso que permite simplificar la relación entre los campos de un registro. Gracias a la normalización un conjunto de datos de un registro, pueden reemplazarse por varios registros más simples, predecibles y manejables. Es recomendable en esta fase también afinar detalles del diseño de la base de datos con el cliente.

Finalmente, la Fase física (Repositorio Informático): para la representación gráfica que será trasladada al esquema escogido del Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD), estableciendo las reglas de negocio proporcionadas por el cliente, establecidas en las transacciones y consultas que sean necesarias, así como espacio en disco, crecimiento vertical o escalabilidad. Se recomienda que las fases antes mencionadas deben ser documentadas.

## **Metodología**

La investigación se enmarcó en la modalidad educativa, ya que se fundamentó en conceptos metodológicos y principios teóricos, y se enfoca en el proceso de enseñanza aprendizaje y la producción de conocimiento en la educación. Está fundamentada en una interpretación descriptiva con carácter educacional, pues se interpretó los datos obtenidos de la aplicación de una propuesta metodológica para la elaboración de una base de datos a partir de un modelo relacional, a través de un plan de intervención aplicados a los estudiantes de educación superior.

La investigación explora la fundamentación teórica mediante una revisión bibliográfica de las variables que se establecieron en el contexto de la investigación con la ayuda de un gestor bibliográfico y con las respectivas referencias bibliográficas y estándares adscritos en la investigación, que se basó en una minería de datos teniendo como fuente recursos tecnológicos, con de primero y segundo orden tales como: artículos científicos, trabajos de investigación indexados y libros, que ayudaron al momento de explicar, comparar y ampliar criterios de los diferentes autores.

La investigación describe la aplicación de una propuesta metodológica basada en un algoritmo elaborado por la investigadora, mediante en un sistema secuencial de fases que deben ser validados y verificadas para lograr la elaboración de una base de datos que cumpla con las características de estructuración, manipulación e integridad de datos.

Como instrumento de recolección de datos, se utilizó un cuestionario que fue previamente validado para posteriormente aplicarlo al grupo experimental que representa la muestra de la investigación. El cuestionario está orientado al microcurrículo de la asignatura, es decir fue estructurado y adaptado a los contenidos establecidos en los sílados de la asignatura.

La investigación fue de campo, ya que los datos se obtuvieron insitu de la muestra del contexto de la investigación, es decir 83 estudiantes de la carrera de Mantenimiento Industrial, permitiendo que los datos sean procesados de forma directa y segura.

En la presente investigación, la población es equivalente a una muestra intencional, ya que existe un grupo experimental conformado por 83 estudiantes entre hombres y mujeres con conocimientos homogéneos de la asignatura de programación del segundo semestre, de la Facultad de Mecánica de la Carrera de Mantenimiento Industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en el período académico septiembre 2019 - febrero 2020.

Por la naturaleza del objeto de estudio, la investigación es factual o empírica, pues los fenómenos son visibles en la realidad aplicada, y porque el problema que se intenta resolver en la investigación fue predictivo al verificar lo que sucedió con la producción oral, cuando se proceda a la evaluación aplicada.

La aplicación del cuestionario, tuvo la intención de obtener perspectiva sobre la propuesta metodológica aplicada a los estudiantes, el cuestionario fue aplicado directamente a los estudiantes y los datos obtenidos permitieron que la información sea filtrada mediante un formulario en línea para que posteriormente los datos sean tabulados, organizada y procesada en términos de medidas descriptivas de distribución de frecuencia y porcentajes.

Cada pregunta estuvo condicionada mediante respuesta cerradas (verdadero y falso) y con escala de Likert (Muy Satisfactorio, Satisfactorio, Poco Satisfactorio)

La información del cuestionario fue organizada y aplicada a los estudiantes mediante tablas de información.

El cuestionario fue publicado en línea mediante un formulario en línea de Microsoft

Los datos fueron automatizados, procesados, tabulados y representados gráficamente mediante el formulario Microsoft, mediante tablas por medio de frecuencias con sus respectivos cálculos de porcentaje.

Se realizó las representaciones gráficas de los datos obtenidos a través de gráficos de pastel, que facilitaron su comprensión y permitieron observar sus resultados.

Los datos procesados de los formularios, se analizaron en términos descriptivos, con el fin de interpretarlos para establecer las conclusiones pertinentes.

## Resultados

A continuación, se analiza los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento de recolección de datos, que fue dirigido a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Mantenimiento Industrial.

Pregunta 1. La metodología utilizada en la asignatura para el proceso de diseño de su base de datos le ayudó a adquirir competencias profesionales

**Tabla 1:** Adquisición de competencia profesionales con la ayuda de la metodología aprendida

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	73	88%
No	10	12%
Total	83	100%

**Fuente:** instrumento de recolección de datos

**Elaborado por:** Valverde Vanesa, 2020

## Análisis e interpretación

Del 100% de los estudiantes del segundo semestre; el 88% respondieron que la metodología, Si ayudó a adquirir competencias profesionales con el proceso de diseño de la base de datos en base a un modelo relacional; mientras que el 12% mencionó que No. Es decir, la gran mayoría de los estudiantes consideran que a través de un algoritmo se siguió un proceso sistemático compuestos de fases que permiten llegar a un correcto diseño de una base de datos.

Pregunta 2. Considera importante que en cada fase se interactúe con el usuario.

**Tabla 2:** Importancia de la interacción con el usuario en cada fase.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	77	93%
No	6	7%
Total	83	100%

**Fuente:** instrumento de recolección de datos

**Elaborado por:** Valverde Vanesa, 2020

### Análisis e interpretación

Del 100% de los estudiantes del segundo semestre; el 93% respondieron que Si es de gran importancia la interacción en cada fase con el usuario para el diseño de la base de datos; mientras que el 7% mencionó que No. Por tanto, la gran mayoría de los estudiantes consideran que para la verificación y normalización del diseño de la base de datos deben interactuar con el usuario a fin de construir una adecuada estructura con el fin de que las consultas devuelvan la información que se requiere y que sea pertinente.

Pregunta 3. Satisfacción global en relación con la asignatura y la metodología implementada.

**Tabla 3:** Relación de la asignatura y la metodología implementada.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfactorio	36	43%
Satisfactorio	46	56%
Poco satisfactorio	1	1%
Total	83	100%

**Fuente:** instrumento de recolección de datos

**Elaborado por:** Valverde Vanesa, 2020

### Análisis e interpretación

Del 100% de los estudiantes del segundo semestre; el 43% respondieron Muy satisfactoria la relación de la asignatura en relación a la metodología implementada, el 56% Satisfactoria; mientras que el 1% mencionó que escogió la opción Poco satisfactoria. Por lo cual, la gran mayoría de los estudiantes consideran muy positiva la implementación de la metodología haciendo relación con

la asignatura; es decir que se cubrió los contenidos de los sílabos a través de la planificación en base a la metodología. Sin embargo, señalaron que las dificultades fueron de grado media, al aplicar la metodología para el diseño de la base de datos.

Pregunta 4. Tuvo que retroceder al proceso anterior, antes de llegar a la implementación de su base de datos en el SGBD

**Tabla 4:** Retroceso al proceso anterior, antes de llegar a la implementación de la BD

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	69	83%
No	14	17%
Total	83	100%

**Fuente:** instrumento de recolección de datos

**Elaborado por:** Valverde Vanesa, 2020

### Análisis e interpretación

Del 100% de los estudiantes del segundo semestre; el 83% respondieron que Si al proceso anterior, antes de llegar a la implementación de la base de datos; mientras que el 14% respondieron que NO. Por tanto, la mayoría hizo uso del flujo o camino correcto que contiene el algoritmo para llegar a la correcta implementación de la base de datos. Además, se consolidó que las fases deben ser validadas y el estudiante hizo reflexión que no se debe saltar ningún proceso contemplados dentro de la metodología.

Pregunta 5. Considera que, en la metodología usada es importante aplicarla paso a paso y sin saltarse ningún nivel.

**Tabla 5:** Aplicación paso a paso de la metodología, sin saltarse ningún nivel.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	83	100%
No	0	0%
Total	83	100%

**Fuente:** instrumento de recolección de datos

**Elaborado por:** Valverde Vanesa, 2020

Pregunta 6. Considera que sin la metodología aplicada hubiese obtenido un buen diseño minimizando los errores del mismo

**Tabla 6:** Obtención de un buen diseño minimizando los errores con la aplicación de la metodología.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	24	29%
No	59	71%
Total	83	100%

**Fuente:** instrumento de recolección de datos

**Elaborado por:** Valverde Vanesa, 2020

### Análisis e interpretación

Del 100% de los estudiantes del segundo semestre; el 100% respondió que para obtener de un buen diseño de base de datos minimizando los errores, es necesario la aplicación de la metodología; mientras que el 24% respondieron podrían haber llegado a un buen diseño de la base datos no es necesario la aplicación de la metodología aprendida. Por lo que, la mayoría de los estudiantes consideran q la metodología propuesta por el docente a través del algoritmo, conlleva a un correcto diseño de la base datos minimizando los errores en su estructura, manipulación e integridad.

Pregunta 7. Utilizaría la metodología, al momento de desarrollar una aplicación de base de datos.

**Tabla 7:** Uso de la metodología, al momento de desarrollar una aplicación de base de datos.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	80	96%
No	3	4%
Total	83	100%

**Fuente:** instrumento de recolección de datos

**Elaborado por:** Valverde Vanesa, 2020

## **Análisis e interpretación**

Del 100% de los estudiantes del segundo semestre; el 96% respondió que haría uso de la metodología aprendida, al momento de desarrollar una aplicación de base de datos a futuro; mientras que el 4% respondieron que No. Por lo que, la propuesta metodológica para la elaboración de una base de datos a partir del modelo relacional tuvo aceptación de la mayoría de los estudiantes.

## **Conclusiones**

El algoritmo elaborado y aplicado en la presente investigación, abarca un proceso sistemático a través de un flujo de procedimientos enmarcado en el modelo relacional, que guio a los estudiantes en el diseño de una base de datos, considerando en su estructura, manipulación e integridad de una base de datos. Por otro lado, el algoritmo está en concordancia con los instrumentos pedagógicos tales como silabos y planificación.

La metodología propuesta considera las fases sistemáticas que se requieren para diseñar una base de datos, a través de sus fases para organiza, diseña y elaborar físicamente en un SGBD, donde el cliente interactúa con el diseñador de la base de datos en las diferentes fases para perfeccionarla y documentarla. Es decir, la metodología, plantea una guía sistemática que pretende contribuir en la formación y en las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Mantenimiento Industrial.

La metodológica propuesta por el investigador para la elaboración de una base de datos a partir del modelo relacional, tuvo aceptación mayoritaria en los estudiantes del segundo semestre de la carrera de Mantenimiento Industrial, situación que contribuyó en la adquisición de competencias profesionales, la misma que prospectivamente podría ser utilizada en proyectos futuros por los estudiantes en su vida profesional.

## **Referencias**

1. Barchini, G. E., Sosa, M., & Herrera, S. (2006). La informática como disciplina científica. Ensayo de mapeo disciplinar.
2. Bottazzi, C., Costarelli, S., Dalcin, L., Galizzi, D., Gimenez, J., Olivera, J., ... Storti, M. (2017). Algoritmos y Estructuras de Datos. Recuperado de: <https://cimec.org.ar/~mstorti/aed/aednotes.pdf>

3. Camps, R., Casillas, L., Costal, D., Gilbert, M., Martín, C., & Pérez, O. (2005). Bases de datos 71Z799014MO (Primera Ed). [www.glo.org.mx](http://www.glo.org.mx)
4. Codd, E. (1970), A Relational Model of Data for Large SharedData Banks
5. Codd, E. F. (1985). Is your DBMS really relational ? ComputerWorld
6. Davidson, L., Kline, K., Klein, S., & Windisch, K. (2008). Appendix A: Codd ' s 12 Rules for an RDBMS. SQL Server 2008 Relational Database Design and Implementation, 595–602.
7. Quiroz, J. (2003). El modelo relacional de bases de datos. [http://ingenieriasimple.com/conred/el modelo relacional.pdf](http://ingenieriasimple.com/conred/el%20modelo%20relacional.pdf)
8. Rosnay, J. (1977) El Macroscopio, hacia una visión global. Edit. AC, Madrid
9. Trueba, A. (2016). Proceso de normalización de base de datos en una modelo relacional. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/80532387.pdf>
10. Valverde, G., V. L. (2019). Algoritmo para el diseño de base de datos. Ciencia Digital, 3(3.2.1), 5-19. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.2.1.778>

2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).