



La implementación de herramientas de automatización con lenguaje orientado a objetos y sus efectos en la transformación de procesos contables

Valentina Valencia Alzate

Trabajo de grado presentado para optar al título de Contadora Pública

Asesor

Yeison Andrés Orozco Zuluaga, Magíster (MSc) en Analítica de Datos

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Económicas
Contaduría Pública
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

Cita	(Valencia Alzate, 2024)
Referencia	(Valencia Alzate, 2024). <i>La implementación de herramientas de automatización con lenguaje orientado a objetos y sus efectos en la transformación de procesos contables</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Grupo de Investigación Consultorías (GICCO).



Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos

Resumen

La industria 4.0 lleva al mundo por el camino de la automatización de procesos, esto hace que sea necesario replantear la forma en la que se desarrolla la contabilidad y aprovechar las utilidades que brindan las nuevas herramientas tecnológicas. En este sentido, es importante abordar la percepción que tienen los profesionales del área contable acerca de procesos automatizados y su impacto en las pequeñas y medianas empresas, para lo cual se realiza una investigación de corte inductivo-deductivo a través de una serie de entrevistas con las cuales se busca determinar cuáles son los procesos que tienen más posibilidad de automatización y, a su vez, establecer los posibles efectos de esta implementación. Con la interpretación de las respuestas obtenidas por los entrevistados se logra determinar que procesos como las conciliaciones bancarias, la elaboración de informes y los ajustes de cierre de mes son los procesos con más posibilidad de automatización, además de que estas implementaciones pueden significar una reducción significativa en tiempo, recursos y errores.

Palabras clave: automatización, procesos contables, Python, contabilidad, industria 4.0

Abstract

Industry 4.0 takes the world down the path of process automation, this makes it necessary to review the benefits that new technological tools provide for the development of accounting. In this sense, it is important to address the perception that accounting professionals have about automated processes and their impact on small and medium-sized companies, for which an inductive-deductive investigation is carried out through a series of interviews with which seek to determine which processes are most likely to be automated and, in turn, determine the possible effects of this implementation. The results of this research show that processes such as bank reconciliations, reporting and month-end adjustments are the processes with the most possibility of automation, in addition to the fact that these implementations can mean a significant reduction in time, resources and errors.

Keywords: automation, accounting processes, Python, accounting, industry 4.0

Introducción

En la actualidad, gran parte de las pequeñas y medianas empresas realizan el procesamiento de la información contable de forma manual, esto crea una barrera entre la tecnología y la profesión. Las tecnologías emergentes están transformando las dinámicas de la economía e impactando a los diversos sectores en los que se desenvuelve el ser humano. La revolución industrial 4.0 aparece como resultado de la apropiación de nuevas tecnologías que permiten procesos de producción completamente automatizados, donde las máquinas interactúan sin que haya participación humana (Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones, 2019). Esta industria 4.0 permea todos los procesos que el ser humano ha ejecutado a su manera durante la historia. La contabilidad no es ajena a ello, por esta razón, los principales objetivos que se pretenden alcanzar con este trabajo son la identificación de los efectos que puede tener la automatización de procesos contables en pequeñas y medianas empresas, establecer los procesos que tienen posibilidad de ser automatizados y determinar las potencialidades que se encuentran en herramientas como Python para la implementación de automatizaciones contables.

Identificar los efectos de la automatización de procesos contables en pequeñas y medianas empresas significa, también, relacionar las ventajas y desventajas que estas implementaciones traen consigo, esto resulta importante porque, para estas empresas, el adaptarse a la evolución tecnológica puede significar altos costos que no necesariamente se traducen en un beneficio para la empresa, esta identificación puede aportar más claridad sobre los posibles resultados que trae la automatización. Establecer los procesos contables que son más susceptibles de ser automatizados también resulta de gran importancia, pues brinda una cercanía a los pequeños empresarios sobre los procesos en los cuales se pueden enfocar las automatizaciones, esta lista de procesos surge de la percepción de profesionales con experiencia en el ciclo contable y una calificación asignada a características que hacen que un

proceso pueda ser automatizado. Finalmente, determinar las potencialidades que se encuentran en herramientas como Python es de importancia porque se da una visión más amplia sobre las fortalezas y dificultades, además de entender qué lo diferencia de otras herramientas, esto con base en información que brindan profesionales que han utilizado este lenguaje para automatizar procesos contables.

Para alcanzar los objetivos propuestos es necesario comprender los conceptos e identificar en qué punto se encuentra la literatura sobre los temas abordados. Para esto se realiza una revisión bibliográfica con base en diferentes autores y artículos que nos permiten acercarnos más a que se ha hecho en el mundo con la automatización de procesos contables. Esta revisión de la literatura permite identificar las ventajas y desventajas de la automatización, expone las principales características de procesos que se han automatizado y brinda un panorama más amplio sobre las potencialidades que se pueden hallar en lenguajes de programación orientado a objetos.

Este trabajo de investigación se desarrolla mediante una metodología inductivo-deductiva. Esta metodología permite analizar información de la literatura y los antecedentes que surgen de la revisión bibliográfica y, a su vez, construir conocimiento a través de la percepción que brindan profesionales con acercamiento al ciclo contables y a lenguajes de programación orientado a objetos.

Para la consecución de los objetivos generales y específicos se plasma un instrumento que aborde los temas principales de la investigación. La construcción del conocimiento se logra a través de una serie de entrevistas a profesionales del área contable y personas capacitadas en temas de tecnologías emergentes y procesos de automatización.

Este trabajo está compuesto por cinco secciones, en la primera parte se hace un recorrido sobre la literatura, aquí se realiza una revisión bibliográfica de los componentes principales del artículo; características de los procesos susceptibles de automatización, efectos

de la automatización de procesos contables y potencialidades del lenguaje de programación orientado a objetos. En la segunda parte se presenta la metodología utilizada para copilar la información que permite llegar a los resultados, posteriormente se presentan los resultados, donde se analiza la información obtenida en las entrevistas. En la cuarta y quinta sección se encuentran las conclusiones y la discusión respectivamente, en estos apartados se encuentran plasmados los resultados más relevantes del artículo y se asocian posibles temas de investigación futuros.

Metodología

Al momento de determinar la metodología utilizada para desarrollar este artículo es relevante entender lo que plantean Rodríguez y Pérez (2017), estos autores indican que es de suma importancia distinguir si se trata de una metodología que busca información o se enfoca en construir conocimiento, este trabajo es un poco de ambas; si bien se busca antecedentes sobre el tema y se analiza esta información obteniendo una metodología deductiva, también se realizan entrevistas que contribuyen a encontrar una clasificación aplicando un método inductivo.

Con base en la información consultada y analizada se construye un instrumento que sirve de base para realizar ocho entrevistas donde se abordan los cuatro componentes principales del artículo, con las entrevistas se establecen los procesos generales y su posibilidad de automatización, los procesos específicos, posibles efectos que trae la implementación de automatizaciones y las potencialidades del lenguaje de programación Python, que, si bien existen diversos lenguajes, se elige Python como el lenguaje a analizar en el desarrollo de las entrevistas. Con la información obtenida se realiza un análisis de las percepciones de los entrevistados y se construye una clasificación de procesos contables según su posibilidad de ser automatizados.

Las entrevistas se realizan a contadores públicos, estudiantes de contaduría pública y personas que han tenido un acercamiento a procesos de automatización con el lenguaje de programación Python; dos personas entrevistadas son estudiantes de contaduría pública próximos a graduarse que cuentan con experiencia ejecutando tareas contables en diferentes compañías, dos más de las personas entrevistadas cuentan con experiencia desarrollando herramientas que contribuyen a la automatización de procesos con Python y específicamente cuentan con conocimiento sobre lo contable, lo que les brinda un gran acercamiento al tema principal y, finalmente, los cuatro entrevistados restantes son contadores públicos con más de

ocho años de ejercicio que les proporciona amplio conocimiento del ciclo contable. Todas las personas entrevistadas brindan sus respuestas con base en su experiencia trabajando en pequeñas y medianas empresas.

Características de los procesos susceptibles de automatización

Para determinar los procesos susceptibles de automatización y sus características es importante hacer una diferenciación inicial en los procesos contables; procesos contables generalizables y procesos contables no generalizables. Estos primeros se pueden definir como actividades o tareas que se ejecutan en la mayoría de las compañías, sin importar su tamaño, actividad económica o sector. Estos procesos son más fáciles de implementar, de ejecutar y por ende pueden ser también más fáciles de automatizar. Los procesos no generalizables son actividades que no se ejecutan en todas las empresas, son procesos con particularidades específicas que requieren un análisis más profundo del caso y del contexto.

La digitalización y automatización de la contabilidad es un tema que ha sido ampliamente investigado, esto brinda vasta información para generar las preguntas necesarias que ayudarán a identificar las características en común de los procesos que han sido automatizados. Borowiec (2022) afirma que la automatización de los procesos contables implica la construcción de procesos adecuados. Como ejemplos de automatizaciones menciona programas para tareas seleccionadas que requieren más de los empleados; tareas rutinarias, repetitivas y que consumen mucho tiempo. Siguiendo con esta idea se puede evidenciar varias características de procesos contables que son susceptibles de ser automatizados; el qué tan repetitiva puede llegar a ser una tarea es una característica principal y es mencionada por varios autores. Al hablar sobre tareas rutinarias se puede entender como la periodicidad con la que se realiza este proceso, también se considera como una de las cualidades más importantes de este tipo de actividades. El autor también menciona que tareas que consumen mucho tiempo son las que se automatizan, esto indica que el nivel en requerimiento de tiempo es clave para determinar su posibilidad de automatización, esto influye en lo representativo que es el tiempo en términos de ahorro de costos y gastos; al ser un proceso que toma mucho tiempo hace que sea más necesario una reducción en su tiempo de ejecución.

Para Zhang et al. (2023) los beneficios de las automatizaciones se observan cuando los procesos incluidos en la implementación de *RPA* (Automatización robótica de procesos, por sus siglas en inglés) están estructurados, son repetitivos y están basados en reglas. Con estos autores se logra observar nuevamente el término “repetitivo” como característica de estos procesos y a su vez se habla de las tareas basadas en reglas, lo que significa que el proceso debe estar bien estructurado y debe contar con unos pasos a seguir establecidos.

Una característica relevante de los procesos que se pueden automatizar es el nivel de juicio humano que requiere la tarea. Sobre este tema comentan Kokina y Blanchette (2019) cuando mencionan que las tareas que requieren poco esfuerzo humano e interacción para tomar decisiones tienden a ser más fáciles de automatizar. Los autores hablan sobre la digitalización y la información estructurada, indicándolas como nuevas características de estos procesos, a su vez, hacen alusión a cualidades que ya se han citado; los procesos basados en reglas y los procesos repetitivos. Según Kokina y Blanchette (2019) la implementación de *RPA* suele estar impulsado por quienes participan en las operaciones, aquellos que están directamente involucrados en el proceso que se automatiza: “propietarios del proceso”. En este estudio los autores definen como “propietarios del proceso” la apropiación del conocimiento específico de la tarea, esta resulta ser también una particularidad de los procesos susceptibles de ser automatizados. Por último, en este mismo artículo los autores mencionan una característica de suma importancia a la hora automatizar procesos, se trata de la calidad de los datos, que sean datos correctos y con el nivel correcto de detalle.

Los autores Petchenko et al. (2023) mencionan que se pueden automatizar tareas que estén estructuradas, estandarizadas y que consuman más tiempo, también afirman que la automatización puede facilitar el trabajo de contadores, ya que *RPA* puede hacerse cargo de las operaciones de rutina y ahorrar tiempo a los trabajadores para realizar un trabajo inteligente. Aquí se menciona nuevamente la importancia de características que otros autores han

abordado; la información estructurada, el nivel de tiempo requerido y la repetitividad de estos procesos.

Esta identificación de las principales características de los procesos susceptibles de automatización es clave para crear un cuadro de clasificación con el que se procede a establecer un nivel de posibilidad de automatización.

Efectos de la automatización de procesos contables

En mucha de la literatura abordada, los autores mencionan los principales factores que se ven afectados con la implementación de automatización en los procesos contables. Ernst & Young (2016, 2017), como se citó en Kokina y Blanchette (2019), mencionan que se ha demostrado que la implementación de *RPA* reduce el tiempo del procesamiento de datos y a su vez su costo, estas implementaciones mejoran la precisión, la coherencia, la trazabilidad y la calidad de las decisiones que se toman con base en la información del proceso. Aquí se asocian los primeros factores que se ven afectados con la implementación de herramientas de automatización de procesos contables; el tiempo y los recursos. Borowiec (2022) plantea algo similar cuando menciona que la introducción de robots en los procesos contables mejora el control de la información, el tiempo del procesamiento de datos y reduce los costos operativos.

Zhang et al (2023) en su análisis de resultados mencionan que las firmas que han implementado procesos de automatización valoran las mejoras cualitativas que estas traen consigo, hacen énfasis en lo relacionado con la satisfacción del cliente por la mejora en la calidad del proceso, su mayor precisión y la puntualidad en los datos contables. Esta apreciación brinda una nueva variable; la percepción del cliente frente a nuevas metodologías y procesos automatizados.

Kokina y Blanchette (2019), como se citó en Lui y Shum (2022), describen que la implementación de *RPA* mejora la documentación de procesos, existe un ahorro en el costo y se evidencia menores tasas de error, todo esto acompañado de una mejora en la calidad de la información final. En esta apreciación se logra observar un posible efecto de la implementación de automatizaciones; tasas de error. Una concepción similar tiene Kaya, Turkyilmaz y Birol (2019) cuando indican que el trabajo humano incluye el error, los robots son más confiables, consistentes e incansables, estos pueden realizar la tarea de la misma manera y cada vez mejor, sin errores y sin fraudes.

Lenguajes de programación orientado a objetos

Para la elaboración de este artículo también resulta importante establecer las herramientas que han sido usadas por las empresas para desarrollar sus procesos contables y sus automatizaciones, así como también definir y revisar lo que la literatura expresa sobre el lenguaje de programación orientado a objetos.

Para Mejía (2019), *Visual Basic* es una herramienta con la que de manera fácil y sencilla se logran crear programas aún sin que la persona que lo ejecute cuente con experiencia, por esta razón es de amplio beneficio para las pequeñas empresas en su proceso de implementar herramientas de desarrollo. Por otro lado. Según Budiño y Asuaga (2022) las organizaciones han utilizado sistemas de planificación de recursos (*ERP* por sus siglas en inglés) para sus actividades de registro y procesamiento de información, los autores también afirman que los procesos en las organizaciones han pasado a estar más soportados por sistemas de información, redes y bases de datos centralizadas. Esto mismo indica Aguirre Eastman (2018), como se citó en Ochoa y Burgos (2023), sobre los *ERP* pues son programas utilizados en automatización y soporte de procesos, especialmente diseñados para grandes empresas, por otro lado, este autor

indica que *Microsoft Excel* es la herramienta más destacada y la principal opción para pequeñas y medianas empresas.

Gallardo y Pomares (2008) definen la idea de objeto como una entidad que engloba datos y funciones como una de las ideas fundamentales del paradigma de programación orientado a objetos. En la programación funcional el elemento principal que determina el funcionamiento de un programa son las funciones y en la programación imperativa son los datos los que se consideran el elemento principal, la programación orientada a objetos brinda un enfoque distinto que agrupa datos y funciones. (Gallardo y Pomares, 2008).

Python es un lenguaje de programación orientado a objetos de uso muy popular según la Universidad Europea (2022). Gonzales (2011) indica que Python es un lenguaje que todos deberían conocer, por su claridad, su sintaxis simple y sencillas, su gestor de memoria, sus librerías disponibles y la potencia del lenguaje. Todo esto hace que los desarrollos con Python sean sencillos y rápidos. Karmańska (2023) define Python como un lenguaje de programación de propósito general, de código abierto y útil para muchas finalidades. En la última década ha aumentado sus bibliotecas y ámbitos de uso con el fin de extraer, analizar y manipular información.

Challenger, Díaz, Becerra y Antonio (2014) asocian las características del lenguaje de programación Python con la influencia del fenómeno de software libre. Este movimiento proclama el acceso al código fuente de un programa, esto permite que sea de libre uso, ejecución y distribución. Los softwares creados bajo este concepto pueden emplearse para cualquier fin y ejecutarse según la necesidad existente. Que Python se pueda ejecutar como software libre permite su acceso con facilidad y disponibilidad para quien requiera desarrollar un programa.

Resultados

En la presentación de los resultados se observan las principales categorías de análisis que se desarrollan en el trabajo de investigación; en la primera parte se consideran de forma conjunta los procesos generales y la caracterización de los procesos susceptibles de automatización, posteriormente se establecen los procesos no generalizables o específicos, luego se establecen los principales efectos de la automatización de procesos contables y, finalmente, se enuncian las fortalezas y dificultades de automatización de procesos con lenguajes de programación Python y sus principales potencialidades frente a otras herramientas que no se eligieron para los análisis de esta investigación.

En primer lugar, cada entrevistado establece, según su experiencia, cuáles son los procesos contables generalizables, es decir, aquellos que de forma general se llevan a cabo en la mayoría de las pequeñas y mediana empresas, de estos procesos generales el entrevistado especifica cuáles tienen posibilidad de ser automatizados, de aquí surge la lista de procesos contables que se calificarán para establecer qué tan automatizables son. Con base en las características revisadas en la bibliografía, se procede a asignar una valoración a cada proceso que el entrevistado previamente definió como proceso con posibilidad de automatización, la valoración es de 1 a 10, donde 1 es la calificación de menor valor y 10 la de mayor valor. A cada característica se le asigna el mismo peso. Hay procesos que son mencionados por varios entrevistados, para determinar el valor por característica de cada proceso se calcula el promedio de la calificación que cada entrevistado, al final, el promedio de estas calificaciones se designa como puntaje global, además, en cada proceso se indica cuántas personas mencionaron esta tarea como automatizable, este factor se multiplica por el puntaje global de cada proceso y nos arroja su calificación final. El promedio de la calificación de cada una de las características para los procesos definidos y su calificación final se encuentra en la tabla 1.

Tabla 1

Calificación de procesos contables susceptibles de automatizar

Actividad contable	Es repetitivo	Es periódico	Requiere información estructurada	Nivel de digitalización de la Información requerida para hacer la actividad	Requerimiento inversión de tiempo respecto a las demás tareas del ciclo contable	Nivel de claridad de las reglas y pasos que se deben ejecutar para desarrollar la actividad	Nivel de calidad de los datos para realizar la actividad	NO Requiere conocimiento específico de la empresa	No Requiere información no estructurada	No requerimiento de juicio humano	Puntaje global	# de entrevistados que consideran el proceso automatizable	Total
Conciliaciones bancarias	10	10	8	8	6	8	9	2	3	4	7	6	41
Elaboración de informes	8	9	9	9	4	8	9	2	3	2	6	4	24
Ajustes de cierres de mes (depreciación, amortización)	10	9	8	6	2	8	8	5	9	7	7	3	22
Facturas de compra (causaciones)	9	8	8	9	5	8	6	3	6	5	7	3	20
Nómina	7	9	8	8	3	8	8	4	5	4	6	3	19
Egresos	10	10	10	10	6	8	10	3	5	7	8	2	16
Elaboración de recibos de caja	10	10	8	9	8	9	9	2	4	6	7	2	15
Facturas de venta	8	9	10	8	4	8	6	4	6	4	7	2	13
Impuestos	10	10	7	9	2	10	10	1	4	3	6	2	13
Conciliaciones de ingresos y gastos VS la información de la Dian	10	10	8	10	6	7	9	4	8	4	8	1	8
Descargue de facturas electrónicas de la DIAN	10	10	10	10	5	9	9	2	0	8	7	1	7
Cartera	5	5	7	6	3	10	10	4	4	3	6	1	6

Los resultados se encuentran en escala de uno a setenta (1 a 70), esta escala es producto del puntaje máximo que se puede asignar a cada característica (10) y las personas que respondieron esta parte de la entrevista (7). Con esta calificación final se establece cuáles de los procesos que se consideran más automatizables, el resultado se observa en tabla 2.

Tabla 2

Caracterización de los procesos contables

Proceso contable	Calificación
Conciliación bancaria	41
Elaboración de informes	24
Ajustes de cierre de mes (depreciación, amortización)	22
Facturas de compra (causaciones)	20
Nómina	19
Egresos	16
Elaboración de recibos de caja	15
Impuestos	13
Facturas de venta	13
Conciliación de ingresos y gastos Vs información de la Dian	8
Descargue de facturas electrónicas de la DIAN	7
Cartera	6

Posteriormente, los entrevistados enuncian los procesos no generalizables, es decir, procesos que son particulares para ciertas compañías, ya sea por su tamaño, el sector al que pertenecen o su actividad económica. De estas actividades que enuncia cada entrevistado se busca determinar qué tanta urgencia existe de que sean automatizados. En la tabla 3 se encuentran los procesos específicos.

Tabla 3

Procesos no generalizables o específicos

Procesos específicos

Valoración inversiones

Manejo de inventarios

Notas a empresas de sectores específicos

Subvenciones

Reporte a entidades de control

Presentación de información a nivel de tercero en empresas con muchos accionistas

Precios de transferencia

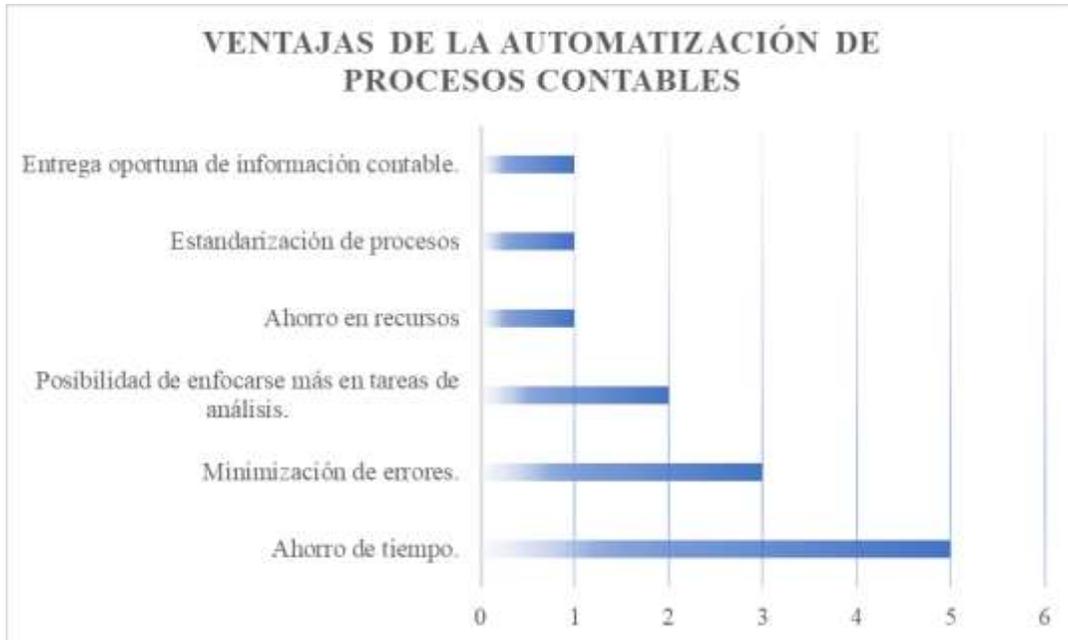
Operaciones de comercio exterior

Gran parte de los entrevistados mencionan que no existe urgencia de que estos procesos sean automatizados, pues existe amplia intervención humana en cada uno de ellos y requiere un análisis más especializado del caso, sin embargo, muchos coinciden en que el proceso de inventario sí se puede llegar a automatizar.

Ahora, se muestran las respuestas obtenidas en el apartado que se centra en los efectos y el impacto que puede tener la automatización de procesos contables. En el gráfico 1 se encuentran las ventajas que puede traer la automatización de procesos contables, el gráfico de barras relaciona el número de entrevistados que menciona cada ventaja.

Gráfico 1

Ventajas de la automatización de procesos contables



Como se observa en el gráfico 1 las ventajas que más se mencionan es el ahorro en tiempo y la minimización de errores. Por otro lado, en el gráfico 2 se observan las desventajas mencionadas durante las entrevistas, en este se relaciona el número de entrevistados que responde cada una de ellas. La desventaja más mencionada es la gran probabilidad de errores a la hora de parametrizar el proceso.

Gráfico 2

Desventajas de la automatización de procesos contables



Respecto al tiempo, los entrevistados concuerdan en su mayoría que este disminuye, algunos entrevistados asignaron un porcentaje; dos de ellos coinciden en que los tiempos disminuyen entre 60% y 70% luego de implementar procesos de automatización. Los resultados de la percepción de la variación respecto al tiempo, los recursos y los errores se encuentran en la tabla 4, en esta se encuentra un mapa de calor que indica el número de entrevistados que dieron la respuesta ubicada en el encabezado.

Tabla 4
Variación del tiempo/recursos/errores con procesos automatizados.

	Aumenta	Primero aumenta luego disminuye	Disminuye
Variación de la inversión de tiempo con procesos automatizados.	0	4	3
Variación de la inversión de recursos con procesos automatizados.	0	2	5
Variación de errores con procesos automatizados.	0	0	7

En la tabla 4 se puede observar que gran parte de los entrevistados concuerda en que en la etapa inicial se requiere más inversión de tiempo, sin embargo, a medida que se perfecciona la automatización el tiempo disminuye. Dos de los entrevistados tienen la misma percepción respecto a los recursos.

En la parte final de los resultados del componente de los efectos, se realiza una pregunta asociada a la percepción de los clientes. Los entrevistados concuerdan en que, cuando se implementan procesos de automatización, la percepción de los clientes respecto a la empresa mejora pues la innovación en los procesos siempre se asocia a una imagen positiva, genera mayor confianza y la actualidad requiere que los procesos estén más simplificados, además de que es una característica diferenciadora.

Con lo anterior, se observan los resultados que se enfocan en los procesos contables; la percepción de los entrevistados frente a la automatización y cómo creen ellos que el implementar estas herramientas puede influir en factores como el tiempo y los recursos empleados. En este componente se establece, también, una evaluación del entorno que permite identificar qué tan

Basados en la tabla 5 se observa que, de forma general, las empresas se encuentran en un punto medio relacionado a enfoques de automatización, esto por el resultado del total global (5.7). El nivel de cultura de la innovación en las empresas en general es bueno, su puntaje fue el más alto. Por otro lado, se puede concluir que las empresas no cuentan con suficiencia en tiempo y recursos para implementar tareas orientadas a automatización, esto porque son las dos características con los puntajes más bajos.

En esta parte final de los resultados se aborda la información brindada por los dos entrevistados que cuentan con conocimiento en herramientas tecnológicas y en el lenguaje de programación Python, en estas entrevistas se hace mayor énfasis en Python y la automatización. En primer lugar, se obtiene información sobre las principales fortalezas que se encuentran dentro de un proceso de automatización, uno de ellos responde que “de cara a la revolución industrial 4.0 la automatización brinda soluciones para los procesos y a su vez para que las personas dediquen su tiempo a analizar y revisar información, la automatización también logra evitar todo el procesamiento de grandes bases de datos.”, por otro lado, otro de los entrevistados responde que la eficiencia en los procesos resulta ser la mayor fortaleza.

Respecto a las dificultades que se pueden presentar en un proceso de automatización, uno de ellos indica que “las personas siempre piden soluciones sin revisar los procesos; la automatización se basa en procesos estandarizados y con reglas, cambiar la ideología de que todo se puede automatizar es uno de los procesos más complejos, por lo que no es solo saber programar, se requiere tomar el proceso, desarmarlo y volverlo a estructurar para que la automatización funcione, esto es importante porque el ciclo de vida se puede reducir cuando el proceso no está estandarizado. Si el proceso está malo, posteriormente en el mantenimiento y sostenimiento genera

mucho desgaste, pues se tendría que brindar actualizaciones y soporte de manera continua.”. En las entrevistas también se menciona que una de las principales dificultades es la obtención de datos, que estos sean correctos y lleguen de forma oportuna es un problema en la mayoría de los procesos. La capacitación del personal para el uso de las nuevas herramientas también resulta ser una de las principales dificultades.

Resulta importante consultar a cerca de las características especiales que tiene Python para la automatización frente a otros lenguajes de programación u otras herramientas, uno de los entrevistados responde que “la automatización con Python permite manipulación de muchos datos de una forma rápida. Con herramientas como *Visual Basic* se tienen limitaciones como cantidad de líneas, también que usan la memoria del computador, lo que hace que sea un proceso más lento. Con Python es posible realizar procesos de extracción, transformación y carga de datos de una forma muy sencilla, se puede conectar a un *ERP* como *SAP* directamente; sacar información, procesarla e ingresar información. Procesos que de forma manual tomaban cinco horas, con *Visual Basic* pasó a demorarse 3 horas, luego de la automatización con Python toma diez minutos. Además de esto, Python cuenta con librerías y herramientas para inteligencia artificial y *machine learning* que se utilizarían con temas de proyección o identificación de problemas en la contabilidad.”. También, se resalta el apartado estadístico con el que cuenta Python, este permite realizar análisis y proyecciones, además, por el sencillo uso de este lenguaje puede resultar menos costoso.

Frente a las limitaciones en términos profesionales en el desarrollo de automatización de procesos contables uno de los entrevistados da la siguiente respuesta “cuando se habla de automatización se buscan personas ingenieros de sistemas o simplemente personas que sepan de desarrollo o de programación, el problema es cuando ellos no saben de contabilidad, en este caso ellos replican indicaciones pero no entienden lo que están haciendo, como no entienden no tienen

la capacidad de proponer ideas, proponer mejoras, mirar cómo se puede hacer de forma más fácil y alinear la parte contable con lo esperado en la automatización, esta barrera del conocimiento entre las dos áreas es la principal limitación”, el entrevistado hace referencia a que profesionalmente la principal limitación es el conocimiento, esto concuerda con lo que indican Shaffer, Gaumer & Bradley (2020) sobre la capacitación que requiere el personal contable para adaptarse, sobrevivir y prosperar en la era tecnológica. Como también lo expresan Kokina y Blanchette (2019), existe una clara oportunidad para que los contadores amplíen sus capacidades y habilidades relacionadas con Software.

Finalmente, en términos corporativos, para el entrevistado la principal limitación es “las políticas de la empresa y qué tan alineado estén con el área de la automatización. Hay empresas que restringen o limitan mucho al acceso a herramientas, hay empresas que no permiten instalación de Python o R, por ejemplo, por políticas de la empresa. Estas barreras con las herramientas generan una ruptura entre las ventajas de la automatización y las políticas de la empresa.”. El entrevistado también menciona que en muchas empresas buscan implementar procesos de automatización en áreas que estén más ligadas al resultado, que impliquen un aumento en las ventas o una disminución significativa en los costos, esto puede generar que no se inviertan muchos recursos en tecnología para áreas como la contable ya que no lo asocian con generar utilidades, esto también significa una barrera a nivel corporativo.

Conclusiones

La digitalización, la industria 4.0 y las tecnologías emergentes han desafiado la operación de pequeñas y medianas empresas, llevándolas a desarrollar nuevos métodos y adaptándose a los constantes cambios. El área contable no es ajena a estos cambios, adaptarse a ellos y comprender las potencialidades de las nuevas herramientas es clave para evolucionar y crecer en la manera en que el mercado lo hace. De la literatura revisada se puede concluir que la automatización de procesos contables resulta ser de gran utilidad; su ahorro en tiempo, ocupar esta liberación de tiempo en analizar información y ejecutar tareas que agreguen mayor valor a su trabajo, su ahorro en recursos y la mejora en la perspectiva del cliente frente a empresas que tienen procesos automatizados. De la literatura también se puede concluir la necesidad de que el contador público se adapte a los cambios que el entorno establece, el profesional actual debería contar con habilidades de codificación y programación para que siga vigente su conocimiento.

Del desarrollo de este artículo se puede concluir que existen procesos que cuentan con más susceptibilidad de ser automatizados, según las entrevistas realizadas se puede determinar que las conciliaciones bancarias, la elaboración de informes, los ajustes de cierre de mes, las causaciones y la nómina son los procesos que tienen más posibilidad de automatización, pues cuentan con características específicas que los hacen más fáciles de automatizar. Por otro lado, es posible concluir que existe más posibilidad de automatización en los procesos generales que en los procesos específicos, pues en este apartado la mayoría de los entrevistados responden que este tipo de procesos son más especializados, con mayor intervención humana y que requieren más análisis.

Respecto a los efectos, las principales ventajas al implementar procesos de automatización es el ahorro de tiempo y la disminución de errores. También se considera que los recursos

disminuyen; si bien se menciona que inicialmente pueden aumentar por los costos que requiere la implementación, cuando se perfecciona la automatización este requerimiento en recursos disminuye. La percepción de los clientes frente a empresas que cuenten con procesos automatizados también mejora, pues esto se traduce en mayor confianza y procesos más estandarizados, simplificados y libres de error. Por otro lado, las desventajas percibidas por los entrevistados consisten principalmente en la alta probabilidad de error en la parametrización que puede significar reprocesos o errores masivos.

Es importante mencionar que, si bien las empresas están abiertas a la cultura de la innovación no se destinan suficiente tiempo y recursos para configurar nuevos procesos o adaptarse a los cambios tecnológicos que trae la industria. Es importante resaltar esta conclusión porque si bien se establecen todos los beneficios que trae la automatización de procesos contables, ¿qué hace que las empresas no dispongan el tiempo y los recursos requeridos para implementarlo?, esta pregunta se aborda con más detalle en la discusión.

Finalmente, de las entrevistas realizadas en el componente del lenguaje de programación orientados a objetos tenemos que Python brinda grandes beneficios para procesos de automatización; su capacidad de analizar grandes bases de datos, su portabilidad, facilidad y asequibilidad hacen que para las empresas sea más cercano a algo real. En cuanto a los demás temas abordados en las entrevistas enfocadas en automatización resalta una conclusión relevante; el conocimiento, si el profesional de la contaduría pública no se capacita y no se especializa en temas de tecnología seguirá existiendo una barrera entre la profesión y la evolución, eliminar esta limitante es clave para que se lleven a cabo procesos de automatización exitosos.

Discusión

Las conclusiones dejan ver que los resultados obtenidos en este artículo tienen amplia relación con revisado en la bibliografía, la información que brinda esta investigación coincide con la información obtenida en la literatura; los efectos esperados y percibidos por los entrevistados con la implementación de automatizaciones contables concuerdan con los efectos que las fuentes documentales enuncian que ha sido obtenidos en procesos de automatización implementados en grandes compañías.

Este trabajo aporta a la literatura una forma de determinar qué tan automatizable puede ser un proceso contable, observando las características propias del mismo y analizando el nivel de cada una de ellas. Esto establece un mínimo de cualidades que deben tener los procesos para que se cuestione la posibilidad de automatización y brinda una guía para determinar con cuáles procesos las pequeñas y medianas empresas podrían iniciar su implementación de automatización de procesos. Este artículo también menciona un lenguaje de programación específico para realizar la automatización de procesos contables en pequeñas y medianas empresas; Python, por su claridad, facilidad de uso, asequibilidad y mayor potencial puede ser de gran utilidad para los pequeños empresarios.

Futuros trabajos pueden abordar análisis entre el papel del Contador Público y la evolución de la profesión, ver el nivel al que ha llegado la tecnología hace que sea inevitable preguntarse, ¿es posible que las tecnologías emergentes reemplacen el papel del contador público en la sociedad?, si bien hasta ahora autores como Mookerjee y Rao (2021) afirman que la capacidad de *RPA* puede significar que se reemplace gran parte importante del trabajo de los contadores, también creará vacantes enfocadas en robótica, tecnología y automatización. Entonces, es posible que la automatización por sí sola no elimine el papel del contador, pero ¿es posible que involucrando otras

tecnologías como inteligencia artificial se pueda prescindir del papel del Contador Público? Además, estas nuevas vacantes que se crean estarían enfocadas en tecnología, ¿el contador público actual está preparado para asumir estos cargos?, esto también enfoca la discusión en la educación de los contadores públicos en Colombia y su formación en tecnologías emergentes.

Otro enfoque interesante que se le puede dar a futuras investigaciones está ligado a la cultura de la innovación de las empresas, los resultados de esta investigación indican que, en general, el nivel de cultura de innovación es bueno, sin embargo, el tiempo y los recursos destinados a nuevos procesos no son suficientes, entonces, ¿es suficiente contar con alta cultura de innovación?, que exista cultura de innovación no necesariamente significa que se implementen procesos tecnologías emergentes desde el campo contable, ¿qué hace falta para que las pequeñas y medianas empresas pongan en marcha herramientas que simplifiquen los procesos contables?.

Referencias

- Aguirre, S., & Rodriguez, A. (2017, August 29). *Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study*.
<http://bit.ly/3USgxt9>
- Borowiec, L. (2022). *The cost-benefit of robotizing selected accounting processes*. *Zeszyty teoretyczne Rachunkowosci*, 46(2), 11-26.
<http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0015.8807>
- Budiño, G., & Asuaga, C. (2022). *Características de las tareas de la práctica profesional contable que pueden ser afectadas por la automatización de procesos: validación de metodología y análisis en un caso de actividad gerencial*. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 7(14), 1-13.
<https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.14.2022.9379>
- Challenger, C., Díaz, I., Becerra, Y., & Antonio, R. (2014). *El lenguaje de programación Python*. *Ciencias Holguín*, 2, 1-13.
<https://www.redalyc.org/pdf/1815/181531232001.pdf>
- Daff, L. (2021). *Employers' perspectives of accounting graduates and their world of work: software use and ICT competencies*. *Accounting Education*, 30(5), 495– 524.
[DOI: 10.1080/09639284.2021.1935282](https://doi.org/10.1080/09639284.2021.1935282)
- Durán, Y. (2015). *Contabilidad bajo el enfoque de Tecnologías de la Información. Visión gerencial*, 1, 53-88.
<https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545898004.pdf>
- Elizalde Marín, L. K. (2018). *Automatización contable como herramienta tecnológica para simplificar procesos de contabilidad en organizaciones*. *Contribuciones a la Economía*.
<https://bit.ly/3SxstNW>
- Gallardo López, D., & Pomares Puig, C. (2008). *Programación orientada a objetos. Lenguajes y Paradigmas de Programación*.
<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/4042/1/tema11.pdf>
- González Duque, R. (2011). *Python para todos*.
https://repositorio.uci.cu/bitstream/123456789/10206/1/Python_para_todos.pdf
- Karmańska, A. (2023). *Coding Skills in the Automation of Accounting Processes*. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 23(1), 107–123.
<https://doi.org/10.2478/fofi-2023-0006>

- Kaya, C. T., Turkyilmaz, M. & Birol, B. (2019). *Impact of RPA Technologies on Accounting Systems. Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 235–250.
<https://doi.org/10.25095/mufad.536083>
- Kokina, J., & Blanchette, S. (2019). *Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation. International Journal of Accounting Information Systems*, 35, 100431.
<https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100431>
- Lui, G., & Shum, C. (2022). *Impact of Robotic Process Automation on Future Employment of Accounting Professionals. Proceedings of the 55th Hawaii International Conference on System Sciences*
<https://bit.ly/42wTy8E>
- Macías-Collahuazo , E. X., Esparza-Parra , J. F., & Villacis-Uvidia , C. A. (2020). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la contabilidad empresarial. Revista Científica FIPCAEC. Polo De Capacitación, Investigación Y Publicación (POCAIP)*, 5(18), 3-15.
<https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/197>
- Mejía, G. (2019). *Sistema de gestión y automatización de procesos. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN.*
<https://bit.ly/3HRKhyv>
- Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones. (2019). *Aspectos básicos de la industria 4.0.*
https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf
- Mookerjee, J. & Rao, O. R. S. (2021). *A Review of the Robotic Process Automation's Impact as a Disruptive Innovation in Accounting and Audit. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(12), 3675-3682
<https://bit.ly/3HT6Na5>
- Ochoa, J. Y Burgos, B. (2023). *Analizar cómo afecta en la rentabilidad de Creas soluciones S.A.S. automatizar los procesos contables. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas.*
<https://bit.ly/48cM6k4>
- Petchenko, M., Fomina, T., Balaziuk, O., Smirnova, N. & Luhova, O. (2023). *Analysis of trends in the implementation of digitalization in accounting (Ukrainian case). Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 1(48), 105-113.

<https://bit.ly/3usdBbE>

Plaschke, F., Seth, I., & Whiteman, R. (2018). *Bots, algorithms, and the future of the finance function*. McKinsey & Company.

<https://mck.co/49c2rHk>

Prol, L, F. (2022). *El sistema de información contable y financiera en una PYME: automatización de tareas*. Ruc.udc.es.

<http://hdl.handle.net/2183/31930>

Rodríguez Jiménez, A., y Pérez Jacinto, A. O. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (82), 175–195.

<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>

Rodríguez, M. (2003). *La contabilidad y el impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones*. Ponencia desarrollada en la Conferencia Magistral del X Congreso Nacional de Estudiantes de Ciencias Contables y Financieras del Perú.

<https://bit.ly/49vZl0C>

Ribeiro, J., Lima, R., Eckhardt, T. & Paiva, S. (2021). *Robotic Process Automation and Artificial Intelligence in Industry 4.0 – A Literature review*. *Procedia Computer Science*, 181, 51–58.

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.104>

Shaffer, K.J., Gaumer, C.J., Bradley, K.P. (2020). *Artificial intelligence products reshape accounting: time to re-train*. *Development and Learning in Organizations*, 34(6), 41–43.

<https://doi.org/10.1108/DLO-10-2019-0242>

Universidad Europea. (2022). *Programación orientada a objetos*. Universidad Europea.

<https://universidadeuropea.com/blog/programacion-orientada->

Zhang, C., Issa, H., Rozario, A. M., & Soegaard, J. S. (2023). *Robotic Process Automation (RPA) Implementation Case Studies in Accounting: A Beginning to End Perspective*. *Accounting Horizons*, 37(1), 193–217.

<https://doi.org/10.2308/horizons-2021-084>