

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

### EVALUACIÓN DE PROCESOS DE MATRÍCULA, INVENTARIO, ARANCELES Y NÓMINA, JARDÍN EXPERIMENTAL "ARCO IRIS", MATAGALPA, 2019

Eddyson Humberto Vega Treminio  
Rafael Enrique Corrales Kühl  
Guiselle Raquel Martínez Ramos

#### RESUMEN

El presente trabajo evalúa procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina, en el Jardín Experimental "Arco Iris", en Matagalpa durante el 2019. Se describieron dichos procesos, donde se encontraron deficiencias, las cuales se solucionaron mediante la automatización de los mismos por medio de la alternativa más óptima. Este estudio tiene un enfoque cualitativo, es descriptivo, no experimental y de corte transversal, la población fue conformada por una persona del área administrativa, se recolectaron datos por medio de entrevistas y análisis documental. Una vez analizadas las dificultades, se formularon cuatro alternativas para automatizar los procesos en estudio: software de escritorio, aplicación web, aplicación móvil y software enlatado; seleccionando el software de escritorio mediante el análisis de estudios de factibilidad. **PALABRAS CLAVE: AUTOMATIZACIÓN, FACTURACIÓN, INVENTARIO, MATRÍCULA, NÓMINA.**

#### EVALUATION OF ENROLLMENT, INVENTORY, FEES AND PAYROLL PROCESSES FOR THE EXPERIMENTAL GARDEN "ARCO IRIS" SCHOOL, MATAGALPA, 2019

#### ABSTRACT

This work evaluates enrollment, billing, inventory and payroll processes in the "Arco Iris" experimental garden, in Matagalpa during 2019. These processes were described, where deficiencies were found, which were solved by automating them by means of the most optimal alternative. This study has a qualitative approach,

it is descriptive, non-experimental and cross-sectional, the population was made up of a person from the administrative area, and data was collected through interviews and documentary analysis. Once the difficulties were analyzed, four alternatives were formulated to automate the processes under study: desktop software, web application, mobile application, and canned software; selecting the desktop software by analyzing feasibility studies.

**KEYWORDS: PHENOMENOLOGY, MALNUTRITION, NUTRITION, TREATMENT.**

#### INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la administración de recursos para los negocios aumenta exponencialmente debido a una manipulación sistematizada de los procesos, lo que facilita el trabajo de los operadores, esto demanda la necesidad de nuevos avances tecnológicos para la gestión administrativa, de manera que se mejoren los procesos automatizables para las empresas. La presente investigación presenta una evaluación de los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina en el Jardín Experimental "Arco Iris", del municipio de Matagalpa, en el período 2019.

El centro educativo carece de programas que faciliten y promuevan la efectividad de los procesos que se llevan a cabo en esta organización, por lo que es necesario realizar un estudio a profundidad del desarrollo de los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina que se llevan a cabo y permita la solución a las dificultades encontradas como son: la ejecución manual de procesos, demora-

1. Ingeniero en Sistemas, graduado de la UNAN - Managua. FAREM-Matagalpa. Correo electrónico [eddysonvega@gmail.com](mailto:eddysonvega@gmail.com)
2. Ingeniero en Sistemas, graduado de la UNAN - Managua. FAREM-Matagalpa. Correo electrónico [rafaelkuhl123@gmail.com](mailto:rafaelkuhl123@gmail.com)
3. Docente titular de la Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa. Correo Electrónico: [mat\\_guiselle@hotmail.com](mailto:mat_guiselle@hotmail.com)

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

das búsquedas de información, mayor probabilidad de errores, desorden en los archivos y control de manera informal del inventario, tomando en cuenta la valoración de distintas alternativas donde se seleccione aquella que permita automatizar estos procesos y minimizar las dificultades encontradas de manera más óptima, se formularon cuatro alternativas para automatizar los procesos en estudio, éstas fueron: software de escritorio, aplicación web, aplicación móvil y Phidias; seleccionando el software de escritorio mediante el análisis de estudios de factibilidad.

Estudios similares se han realizado a nivel mundial, donde han minimizado los problemas en muchos procesos a través de alternativas informáticas. Autores como Camacho & Silva (2014), diseñaron y desarrollaron un sistema de administración de productos y facturación para la comercializadora de Repuestos Silva S.A. Mairena & Chow (2011), desarrollaron un prototipo de sistema de facturación y control de inventario para mejorar el proceso de control de las entradas y salidas de los productos, mediante el uso del Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP). Martínez (2003), evaluó los procesos de pago de nómina en la UNAN FAREM – Matagalpa, donde diseñó y desarrolló un sistema de pago de nómina para dicha facultad. Los aportes anteriores permitieron la comprensión para el buen manejo de los procesos en evaluación.

Tomando en cuenta estos aportes y siendo de gran importancia cada uno de ellos para la comprensión del buen manejo de los procesos en evaluación, se procedió a examinar el desarrollo de los procesos en cuestión, ya que el propósito principal de este estudio es evaluar los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina en el Jardín Experimental “Arco Iris”, en la ciudad de Matagalpa, en el período 2019, así de esta manera se determinaron las dificultades para valorar alternativas que automaticen los procesos en mención, seleccionando la solución más óptima para el cliente.

La importancia de este estudio radica en fortalecer acciones en el área administrativa, ya que, a través de una propuesta automatizada, se logra la integración de los procesos evaluados, beneficiando al área administrativa con mayor disponibilidad de información en cualquier momento para la toma de decisiones, tam-

bién brinda aportes al crecimiento y fortalecimiento del área, ya que se disminuyen costos de papelería y se minimizan errores al efectuar los pagos, haciendo que se ajuste a los requerimientos establecidos por la administración de este centro de estudio. Se beneficia indirectamente a los docentes y padres de familia, ya que promueve un manejo fluido de la información en tiempo y forma para los distintos procesos donde los mismos participan, así como una mejor planificación y el tiempo de respuesta de los procesos automatizados.

La automatización de los procesos estudiados dio como resultado un sistema, dicho estudio tiene su implicación práctica que responde al área de conocimiento “Tecnología Informática”, específicamente la línea de investigación No. 1: “Automatización de procesos transaccionales”. A su vez, este estudio es un aporte tanto de valor teórico como metodológico, ya que se contará con bibliografía confiable que puede servir para otros trabajos de investigación similares, donde se pueda conocer la teoría expuesta y el modelo de desarrollo utilizado en la propuesta de este estudio.

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### Tipo de estudio

Por el tipo de estudio, esta investigación es descriptiva porque se describieron características específicas de los procesos administrativos realizados en la institución (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Por su enfoque filosófico es un estudio cualitativo, un estudio de caso donde se hizo el análisis exhaustivo del comportamiento de cada proceso, descritos por la directora a través de entrevistas, complementado con el análisis documental, (Álvarez, Jurgenson, Camacho, Maldonado, Trejo, López & Pérez, 2007). Por su diseño, es un estudio no experimental, ya que no se manipularon las variables, por lo que se describieron los procesos tal y como se comportaron. Según el corte en el tiempo, es transversal, porque se recolectaron datos en un solo periodo, con el propósito es describir y analizar las variables de estudio y cumplir cada objetivo propuesto (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Según su propósito, es aplicada porque resuelve diversos problemas enfocándose en la búsqueda de

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

soluciones informáticas para minimizarlos (Martínez Carazo, 2006).

### Área de estudio

El estudio se realizó en el Jardín Experimental “Arco Iris” en la ciudad de Matagalpa, en el período 2019, fue dirigido a la directora del centro, encargada de administrar los procesos evaluados en el centro escolar.

### Universo y muestra

Por ser un estudio de caso, el universo de estudio es una persona, la directora del centro, quien maneja todos los procesos evaluados.

### Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizó un análisis documental en los libros del reglamento académico, planillas de pago, fuerza laboral y facturación de servicios del centro escolar, esta información permitió conocer la forma en que se labora. Se diseñaron entrevistas para describir procesos e identificar debilidades en los mismos.

### Procedimientos para la recolección de datos e información

Para la elaboración de las entrevistas se analizaron los documentos proporcionados por la dirección en el primer encuentro, luego se procedió a formular las preguntas para conocer a fondo cada uno de los procesos en evaluación, información que sirvió de apoyo para identificar dificultades, analizarlas y valorar cuatro alternativas que mejoraran los procesos, estas se presentaron a la directora y se seleccionó una alternativa con base en estudios de factibilidad. Se mostraron diagramas de casos de uso propuesto en las fases de análisis de requerimientos, se mostraron interfaces en la fase de diseño, que permitieron definir con más seguridad cada etapa de desarrollo del producto final, un sistema de escritorio a la medida que automatizó cada uno de los procesos del Jardín Experimental “Arco Iris”.

### Tabulación y análisis de datos

Las primeras entrevistas se tabularon y analizaron por medio de matrices de análisis de datos, estas se analizaron y se estructuraron diagramas de casos de uso existente, que permitieron una fácil comprensión de cada proceso evaluado, dichos diagramas se crearon

con la aplicación Star UML. Se diseñaron diagramas de casos de uso propuesto para la alternativa seleccionada, los cuales se presentaron a la directora del centro escolar para ser evaluados, una vez aprobada la propuesta, se inició el diseño y desarrollo del sistema, se hizo uso herramientas de software libre como: SQL Server Express 2014, Visual estudio community 2019, Bunifui IU Windows form y Pichon Icon (tabla 3).

### Materiales utilizados en la investigación y la propuesta

Los materiales utilizados en este estudio se categorizan en: Recursos humanos (tabla 1), recursos de hardware (tabla 2), recursos de software (tabla 3) y recursos adicionales (tabla 4), los que se detallan a continuación:

Tabla 1: Recursos Humanos

Tabla 1. Recursos Humanos	
Cargo	Descripción
Analista	Analiza y crea la base de datos
Diseñador	Se encarga de hacer las pantallas del sistema
Programador	Programa la aplicación
Directora	Usuario final

Fuente: propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 2. Recursos de Hardware

Tabla 2. Recursos de Hardware	
Recurso	Descripción
PC de escritorio	HP Compaq 6200 Pro Micro tower
RAM	4G
Procesador	Intel (R) Core (TM) i3-2120 3.30 GHz
Disco Duro	300 GB
Monitor	15 in
Impresora	Epson L375

Fuente: propia a partir de análisis de requerimientos

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Tabla 3. Recursos de Software

Tabla 3. Recursos de Software	
Recurso	Descripción
Sistema Operativo de la pc	Windows 8.1
SQL Server Express 2014	Sistema gestor de base de datos
Visual estudio community 2019	Soporte de lenguaje orientado a objetos
BunifU IU Windows form	Herramienta para la interfaz del sistema
Pichon Icon	Herramienta de iconos versión gratuita
Star UML	Herramienta de desarrollo de diagramas.

Fuente: propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 4: Recursos adicionales

Tabla 4: Recursos adicionales	
Recurso	Descripción
Viáticos	Alimentación y transporte
Impresiones	Entrevistas aplicadas

Fuente: propia a partir de análisis de requerimientos

### DESARROLLO

En este apartado se muestran los resultados del análisis de los datos obtenidos a partir del análisis documental y entrevistas aplicadas a la directora del centro, que describe cómo se llevan los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina en el Jardín Experimental “Arco Iris”, Matagalpa.

Con el fin de procesar la información obtenida, se implementaron matrices de análisis de datos y diagramas para modelar casos de uso, donde se evidencian los principales hallazgos en los procesos expuestos por la directora académica del centro, esto permitió identificar las dificultades y determinar los requerimientos para la automatización de los procesos estudiados. Se usaron tablas comparativas para la valoración de alternativas de solución informática, lo cual permitió seleccionar la alternativa más idónea para automatizar los procesos en mención.

Para el desarrollo y diseño de la propuesta se utilizaron varias herramientas como: Microsoft SQL Server como sistema de gestión de base de datos, Microsoft Visual Studio Community como entorno de desarrollo, Daw.io para el diseño de diagramas UML, BunifU UI Windows Form, que es un Framework de

desarrollo para el diseño de interfaces modernas y Icons8 Pichon plugin que permitió el uso de iconos en el diseño de interfaces de usuarios.

El Jardín Experimental “Arco Iris” es un centro educativo de carácter privado, oferta la etapa preescolar y primaria hasta cuarto grado. En él se realiza el proceso de matrícula una sola vez por año académico, los tipos de matrícula aplicados son nuevo ingreso y reingreso, los estudiantes se incorporan por medio de una inscripción, cumpliendo con los requisitos, trámites académicos y administrativos, además del cumplimiento del reglamento escolar para que esta sea efectiva (figura 1). En el proceso de matrícula intervienen la directora del centro y el tutor del estudiante. Los resultados descritos coinciden en gran parte con autores como Común & Bruno (2016), Cañas (2019), Porto (2013), (Chaves, 2006), entre otros.

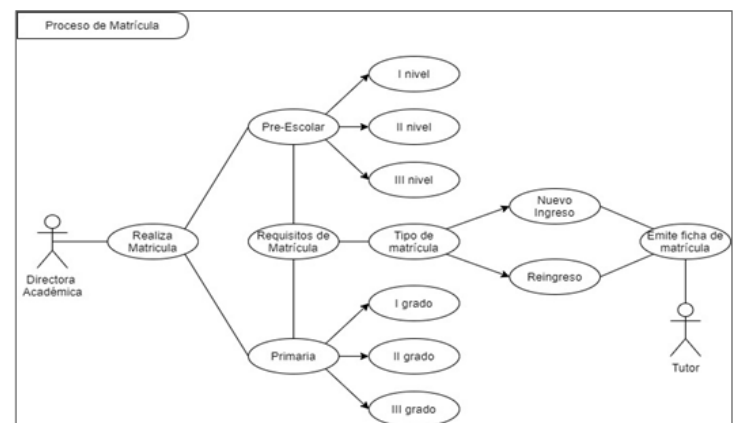


Figura 1. Proceso de matrícula

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada a directora del centro

En el “Arco Iris”, la facturación de artículos y servicios, la realiza de manera escrita la directora académica del centro (figura 2). Entre los artículos que ofertan están: Camisetas, buzos, libretas, libros, entre otros; por otro lado, los aranceles que los tutores de los estudiantes pagan son: matrícula, mobiliario, transporte y 12 mensualidades, por los servicios y artículos vendidos se entrega una factura ordinaria a los clientes. Estudios similares, han sido realizados por (López & Tamayo 2012), Thompson (2016), Vara (2017), entre otros. Por otro lado, (Díaz, 2006), en desacuerdo, menciona que,



## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

se deben llevar registros de pago, porque permiten a las empresas llevar una información adecuada, oportuna y precisa, para controlar el flujo de dinero y tomar decisiones acertadas cuando se necesite.

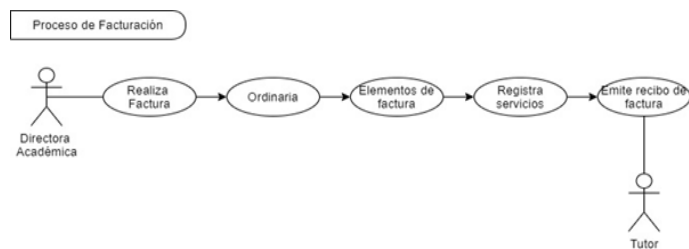


Figura 2. Proceso de facturación

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada a directora del centro

En el Jardín Experimental “Arco Iris”, el inventario de artículos escolares y mobiliario no se realiza, al finalizar cada año, sólo se hace un recuento de lo que tiene para saber qué se necesita comprar para el año siguiente (figura 3). Lara (2015) y Caurin (2017) difieren con la forma en que realizan este proceso en el centro, ya que ellos aportan que tener un control, permite la toma de decisiones sobre qué acciones ejecutar.

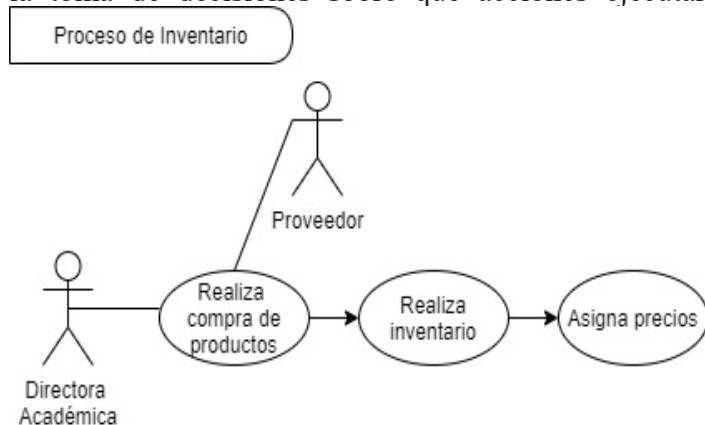


Figura 3. Proceso de inventario

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada a directora del centro

El control de pago de nómina se lleva manualmente y lo realiza la directora académica del centro (figura 4). Es un formato sencillo y básico, elaborado conforme al tipo de personal contratado, con los datos solicitados

por el INSS e información de los maestros, el pago se hace mensual y en efectivo. En parte, Cofide (2018) aporta que existen varios tipos de nóminas dependiendo de dos criterios, básicamente, según el tipo de personal y la periodicidad con la que se hace efectivo el pago, generalmente a través de una cuenta corriente del trabajador. El pago de vacaciones se realiza en el mes de diciembre. Tusalarío.org/Nicaragua (2019) aclara que, el pago de vacaciones se realiza cada seis meses, lo que contradice la forma de pago que se realiza en este centro educativo, sin embargo, el centro no está infringiendo ninguna ley, ya que se realiza el pago en el último mes del año por un acuerdo con los docentes.

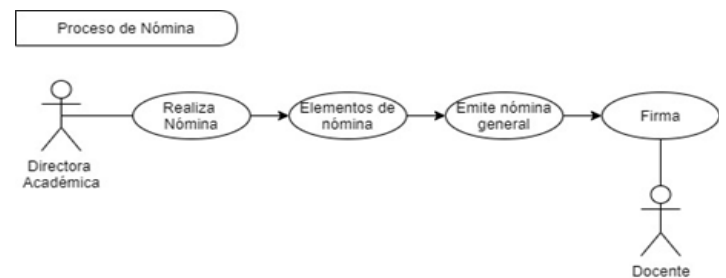


Figura 4. Proceso de nómina

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada a directora del centro

### Dificultades en los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina

En la tabla 5, se describe las dificultades encontradas en los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina del Jardín Experimental “Arco Iris”.

Proceso	Dificultades
Matrícula	Demora en obtener la información y llenado de formulario. Tutores no llevan todos los documentos requeridos. Tutores no entregan la ficha de matrícula en tiempo y forma.
Facturación	Facturas se encuentran desorganizadas. Demora en verificación de pagos anteriores. No se puede determinar al instante las facturas pendientes o pagos por realizar.
Inventario	No se cuenta con un inventario actualizado. No se tiene control de lo que se ha devengado por ventas de artículos. No se tiene un informe a la hora de tomar decisiones para la compra o venta de artículos.
Nómina	Hay duplicidad de información Gasto de papelería innecesaria para respaldar comprobantes de pago. Se invierte mucho tiempo en la búsqueda de información.

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista realizada a directora del centro

Muchas de las dificultades descritas, coinciden con estudios de Estevez (2017), Gómez & Lazo (2013) y Rodríguez (2011) aclarando que, si se llevan estos procesos sin la aplicación de una metodología clara que se ajuste a las necesidades del negocio, se ocasionan retrasos y gastos innecesarios en tiempo y recursos considerables en las gestiones a realizar.

### Alternativas de solución informática que optimizan los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina

Para determinar la alternativa de solución informática más óptima, fue necesario valorar su viabilidad por medio de estudios de factibilidad para cuatro alternativas. El estudio de factibilidad, según Kendall & Kendall (2011), es un análisis de una o varias propuestas de software, donde se toman en cuenta aspectos a considerar, en base a su capacidad técnica, operativa, a su economía, a su ambiente y legalidad. Una vez realizados los estudios de factibilidad, se procedió a analizar cada una de ellas, asignando una puntuación para cada criterio, en dependencia del grado de cumplimiento de cada indicador. Al finalizar el análisis se totalizó la cantidad de puntos para cada alternativa para determinar la más viable (tabla 6).

Experimental “Arco Iris”, ya que no se mostró disposición para el pago de servicios requeridos para la implementación de dichas alternativas. Los servicios de pago para implementar la aplicación web son hosting y dominio. Para la aplicación móvil se incurre en costos de servicios y para el sistema enlatado se requiere un pago alto, además del cumplimiento de otros criterios mostrados en la tabla 6.

Los resultados del análisis de alternativas de solución informática, muestran claramente que un sistema hecho a la medida, en la categoría software de escritorio es la óptima para automatizar los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina para el Jardín Experimental “Arco Iris”.

### Desarrollo de la propuesta

El modelo de desarrollo utilizado fue el de cascada, su principal característica radica es que sigue una secuencia lineal, esto permitió identificar las etapas específicas: Requerimientos, diseño, implementación, implementación, verificación y mantenimiento del software; a las cuales se les dio cumplimiento en orden, a medida tal que se fueron implementando adecuaciones pertinentes y pruebas para mitigar errores presentados. Es un proceso sistémico, analítico, disciplinado y técnico para el desarrollo y mantenimiento de softwares (González, Calero & Loaiza, 2019).

Una vez que se obtuvo toda la información pertinente de cada proceso, se procedió a realizar un análisis de todos los requisitos necesarios para automatizar los procesos estudiados, se realizó un diagrama de casos de uso propuesto (figura 5), donde se muestra claramente el funcionamiento lógico de cada proceso en el sistema automatizado.

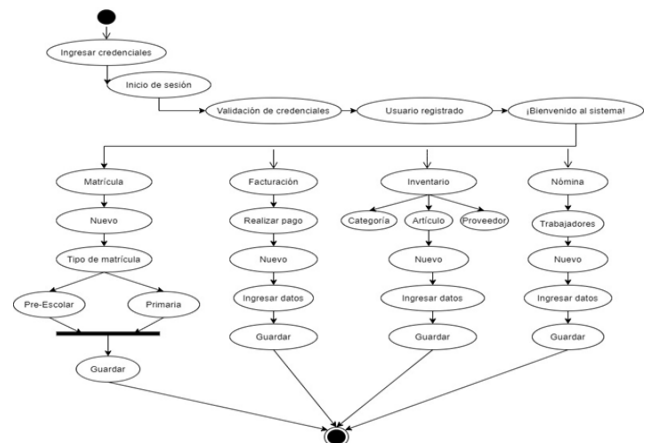


Tabla 6. Análisis de alternativas para la automatización de los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina en el Jardín Experimental “Arco Iris”

Factibilidades	Sistema de escritorio	Aplicación web	Aplicación móvil	Sistema enlatado
Factibilidad Operativa	26	26	26	15
Factibilidad Técnica	20	10	0	20
Factibilidad Económica	30	10	0	0
Factibilidad Legal	10	10	10	0
Factibilidad Ambiental	8	6	4	6
TOTAL	94	62	40	41

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de criterios de evaluación por factibilidad.

Se aclara que, las alternativas: Aplicación web, móvil y enlatada fueron rechazadas al presentar todas las propuestas a la dirección general del Jardín

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Figura 5. Caso de uso lógico propuesto

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y diseño del sistema

### Diseño de interfaces

Quiste (2016) comenta que, el color capta la atención del espectador y ayuda a comunicar información en un entorno visual. Tomando en cuenta la psicología del color, se procedió a diseñar cada una de las interfaces del sistema (figura 6), tomando en cuenta también la aprobación de la directora del centro, que en todo momento recalcó la presencia de un arco iris en la interfaz principal, como identificación con el centro de estudio.

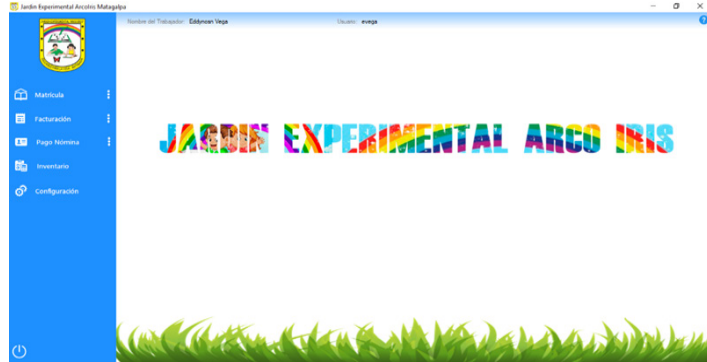


Figura 6. Interfaz principal del sistema de administración de procesos

Fuente: Elaboración propia a partir del sistema desarrollado

### Automatización de los procesos

Se programaron todas las interfaces referentes a la automatización de procesos, obteniendo resultados satisfactorios, donde el usuario del sistema obtiene reportes al instante, sobre cualquier proceso, entre los reportes más importantes están: retención escolar (figura 7), control de pago de estudiantes (figura 8), inventario de artículos en venta (figura 9), artículos para entrega e inventario fijo (figura 10), el reporte de pago de nómina (figura 11), entre otros.

PRE-ESCOLAR ▾ NIVEL ▾ 2020 ▾ RETENCIÓN ESCOLAR ▾

Etapas	AS	M	AS1	M1	AS2	M2
I NIVEL	5	3	4	3	80%	100%
II NIVEL	10	2	9	1	90%	50%
III NIVEL	8	2	8	2	100%	100%
PRIMER GRADO	5	0	5	0	100%	0%
TERCER GRADO	2	1	2	1	100%	100%

Figura 7. Retención escolar del centro

Fuente: Elaboración propia a partir del sistema desarrollado

CONTROL DE PAGO COLEGIATURA ▾ II NIVEL ▾ 2020 ▾

Nombre y Apellido	Enr	Fbr	Mrz	Abr	Myo	Jno	Jlo	Agt	Sep	Oct	Nov	Dic
ALLYSON HERNANDEZ MUÑEZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MAYKEL JOSUÉ CALDERA TORREZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MAURICIO LEONARDO FLORES MOSTACAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DIEGO JOSEPH GUTIERREZ ALVARADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HOWARD EZQUIEL PEREZ MAIRENA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARVIN ARMANDO ARAÚZ CANO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 8. Control de pago de estudiantes

Fuente: Elaboración propia a partir del sistema desarrollado

ARTICULOS EXISTENTES ▾

Código	Artículo	Cantidad Existente
CAMC12	CAMISETA ESCOLAR CON CUELLO	309
CAMC10	CAMISETA ESCOLAR CON CUELLO	135
CAMC8	CAMISETA ESCOLAR CON CUELLO	137
BUZ16	BUZO DEPORTIVO	60
CAM16	CAMISETA ESCOLAR	4
BUZ14	BUZO DEPORTIVO	120
BUZ12	BUZO DEPORTIVO	120
CAM14	CAMISETA ESCOLAR	105

Figura 9. Inventario de artículos en venta

Fuente: Elaboración propia a partir del sistema desarrollado

Regresar al Menú **ARTICULO**

Código	Artículo	Cantidad	Talla	Proveedor	Categoría	Fecha
CAM10	CAMISETA TALLA	20	10	MIGDALIA DE LOS ANGELES MATAM...	ROPA	6/10/2020
MARCANEG	MARCADOR ACRILICO NEGRO	10	Seleccione	LIBRERIA MAYON	SUMINISTROS DE ...	6/10/2020
MARCAZU	MARCADOR ACRILICO AZUL	40	Seleccione	LIBRERIA MAYON	SUMINISTROS DE ...	29/4/2020
CAMIANIV16	CAMISETA ANIVERSARIO	10	16	ANONIMO	ROPA	17/4/2020

## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Figura 10. Inventario de artículos para entrega interna  
Fuente: Elaboración propia a partir del sistema desarrollado

Registrar al Menu

**VISUALIZAR NÓMINA**

Fecha: Septiembre 2020 Ref #: Septiembre6/10/2020132908

Visualizar Imprimir

Ref #	Mes	Grupo	Año	Fecha	Tipo Nómina	Nombre	Cédula	INSS
Septiembre6/10/2020132908	Septiembre	Docencia	2020	6/10/2020	Mensual	MARIA JOSÉ MORALES SEVILLA	441-0101981-1000T	1158854432221002 D
Septiembre6/10/2020132908	Septiembre	Docencia	2020	6/10/2020	Mensual	MARIELA ALARCÓN SEVILLA	441-29031978-2000U	11214545585455 D
Septiembre6/10/2020132908	Septiembre	Docencia	2020	6/10/2020	Mensual	MAYELA IZAMAR ZEAS	441	44124071990 D
Septiembre6/10/2020132908	Septiembre	Docencia	2020	6/10/2020	Mensual	VERÓNICA JOSÉ MORALES SEVILLA	441-2911989-4000T	01010101010101 D

Salario Neto	INSS Laboral	Base IR Salario	IR Salario	Salario Neto	INSS Patronal	INATEC
CS 24.000,00	CS 1.680,00	CS 22.320,00	CS 00,00	CS 22.320,00	CS 5.160,00	CS 00,00

Figura 11. Nómina de empleados  
Fuente: Elaboración propia a partir del sistema desarrollado

### CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye:

- En el Jardín Experimental “Arco Iris” se llevan los procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina, los que se describen a continuación:
  - Matrícula: este proceso se realiza una vez al año por cada uno de los estudiantes que desean ingresar en el Jardín Experimental “Arco Iris”.
  - Facturación: este proceso se hace cada vez que se realizan pagos como matrícula, cancelación de los meses de colegiatura y también se realiza casi siempre que se hace una venta de artículos propios del centro escolar.
  - Inventario: actualmente este proceso no está vigente en el Jardín Experimental “Arco Iris”.
  - Pago de Nómina: este proceso se realiza cada mes, por lo que se repite doce veces al año en el Jardín Experimental “Arco Iris”.
- Las principales dificultades encontradas de cada uno de los procesos es que se realizan de manera manual, lo cual aumenta el esfuerzo y tiempo para completarlo de manera correcta, duplicidad de información, gastos innecesarios de recursos, errores en la toma de decisiones por falta de informes actualizados en lo que

refiere a inventario, entre otras.

- Se valoraron alternativas informáticas mediante la comparación de estudios de factibilidad, estas alternativas pueden reducir las dificultades encontradas en los procesos y son: Software de escritorio, aplicación web, aplicación móvil y Phidias.
- Se propuso un sistema de escritorio a la medida, desarrollada mediante el modelo de desarrollo de cascada.

### AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos, quien estuvo al frente durante todo el proceso de la investigación y desarrollo del sistema propuesto, al personal del Jardín Experimental “Arco Iris”, en especial a la Lic. Karla López Ramírez, directora del centro, por permitir realizar este trabajo en las instalaciones del centro.

### REFERENCIAS

- Álvarez-Gayou Jurgenson, J. L., Camacho y López, S. M., Maldonado Muñiz, G., Trejo García, C. Á., Olguín López, A., & Pérez Jiménez, M. (2014). La investigación cualitativa. XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan, 2(3). doi:<https://doi.org/10.29057/xikua.v2i3.1224>
- Bruno, U. C. (2016). Desarrollo de un sistema de información, basado en la metodología RUP, para mejorar el proceso de matrícula en el colegio Von Humboldt del Sur. Recuperado el 26 de Junio de 2019, de Lima: Universidad Autónoma del Perú.: <http://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/AUTONOMA/149/6/COMUN%20MANRIQUE%2c%20ULISES%3b%20BRUNO%20LUCIANI%2c%20ISMAEL.pdf>
- Camacho, M., & Silva, B. (2014). Sistema de Control de Inventarios y Facturación para la comercializadora de Repuestos Silva S.A. Bogotá: Corporación Universitaria “Minuto de Dios”. Recuperado el 10 de Junio de 2019
- Caurin, J. (28 de Marzo de 2017). Tipos de inventarios. Recuperado el 06 de Agosto de 2019, de <https://www.emprendepyme.net/tipos-de-inventarios.html>
- Cofide. (14 de Octubre de 2018). ¿Cuáles son los tipos de nómina? Recuperado el 21 de Septiembre de 2020, de <https://www.cofide.mx/blog/cuales-son-los-tipos-de-nomina>



## Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Cortés, R. (26 de Octubre de 2017). 16 errores comunes a la hora de facturar. Recuperado el 10 de Junio de 2019, de Arxif: <http://arxif.com/arxif/16-errores-comunes-a-la-hora-de-facturar/>

Díaz, H. (2006). Contabilidad general: enfoque práctico con aplicaciones informáticas. (2 ed.). México: Pearson Education. Recuperado el 21 de Septiembre de 2020, de [https://www.academia.edu/12236786/contabilidad\\_general\\_enfoque\\_pr%C3%A1ctico\\_con\\_aplicaciones\\_inform%C3%A1ticas\\_pdf](https://www.academia.edu/12236786/contabilidad_general_enfoque_pr%C3%A1ctico_con_aplicaciones_inform%C3%A1ticas_pdf)

Estevez. (05 de Septiembre de 2017). Problemas Con el Pago de Nómina. Recuperado el 07 de Agosto de 2017, de PrendaNet: <http://prendanet.mx/problemas-con-el-pago-de-nomina/>

González, F., Calero, S., & Loaiza, D. (2019). Comparación de las metodologías cascada y ágil para el aumento de la productividad en el desarrollo de software. Recuperado el 04 de Octubre de 2020, de Universidad Santiago de Cali: <https://repository.usc.edu.co/bitstream/20.500.12421/1208/1/COMPARACION%20DE%20LAS%20METODOLOGIAS%20CASCADA%20Y%20AGIL%20PARA%20EL%20AUMENTO%20DE%20LA%20PRODUCTIVIDAD%20EN%20EL%20DESARROLLO%20DE%20SOFTWARE.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. México: MC Graw Hill.

Kendall, K., & Kendall, J. (2011). Análisis y Diseño de Sistemas (8 ed.). México: Pearson Educación. Recuperado el 21 de Septiembre de 2020, de [http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Analisis%20y%20Diseno%20de%20Sistemas\\_Kendall-8va.pdf](http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Analisis%20y%20Diseno%20de%20Sistemas_Kendall-8va.pdf)

KeyANDCloud. (29 de Junio de 2017). Los errores más comunes durante el proceso de facturación. Recuperado el 27 de Junio de 2019, de <https://www.keyandcloud.com/loserrores-mas-comunes-proceso-facturacion/>

Lara, O. (30 de Julio de 2015). Sistema de inventario perpetuo o constante. Recuperado el Julio de 7 de 2019, de <https://www.gestiopolis.com/sistema-de-inventario-perpetuo-o-constante/>

Lazo, E., & Gómez, S. (Enero de 2013). Análisis de los procesos de control de inventarios para el Spa Steticare en la ciudad de Guayaquil para el periodo 2012-2013. Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 10 de Julio de 2019, de Universidad Laica Vicente Rocafuer-

te de Guayaquil.: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/309/1/T-ULVR-0295.pdf>

López, R., & Tamayo, E. (11 de Septiembre de 2012). Proceso integral de la actividad comercial. España: Editex. Recuperado el 21 de Septiembre de 2020, de [https://books.google.com.ni/books?id=V36tAwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ni/books?id=V36tAwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Mairena, J. B., & Chow Baltodano, L. C. (2011). Sistema de facturación y control de inventario de microtecnología. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional de ingeniería. Facultad de Ciencias y Sistemas.

Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso metodológica de la investigación científica. Pensamiento & Gestión, 165-193.

Martínez Ramos, G. R. (2003). Sistema de pago de nómina. Matagalpa, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Recuperado el 7 de Junio de 2019

Quispe, M. (21 de octubre de 2016). Psicología y teoría del color en el desarrollo de aplicaciones web. Obtenido de Vision: [https://www.usmp.edu.pe/vision2017/pdf/materiales/Psicologia\\_y\\_teor%C3%ADa\\_del\\_color\\_en\\_el\\_desarrollo\\_de\\_aplicaciones\\_Web.pdf](https://www.usmp.edu.pe/vision2017/pdf/materiales/Psicologia_y_teor%C3%ADa_del_color_en_el_desarrollo_de_aplicaciones_Web.pdf)

Rodríguez, C. (25 de Mayo de 2011). TIC - Nicaragua. Recuperado el 10 de Agosto de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/6646/1/6381.pdf>

Tusalario.org/Nicaragua. (19 de Diciembre de 2019). Vacaciones. Recuperado el 21 de Septiembre de 2020, de Período de descanso: [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Os\\_jXQhAU-64J:https://tusalario.org/nicaragua/derecho-laboral/vacaciones-anuales/vacaciones+&cd=11&hl=es419&ct=clnk&gl=ni](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Os_jXQhAU-64J:https://tusalario.org/nicaragua/derecho-laboral/vacaciones-anuales/vacaciones+&cd=11&hl=es419&ct=clnk&gl=ni)