



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA DE
SISTEMAS DE INFORMACION**

TESIS

**“PROTOTIPO DE PLATAFORMA INTEGRAL ARDUINO-JAVA
PARA LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ – 2017”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**AUTOR (es) : Campos Guerra, Charly Hernan
Oblitas Vásquez, Cristian Junior**

ASESOR (es) : Ing. Andy Del Águila Ríos

San Juan Bautista - Loreto – Maynas – Perú

2017

DEDICATORIA

Dedicamos esta Tesis a nuestros Padres que siempre nos apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para llegar a ser un gran profesional.

A nuestros hermanos y demás familia en general por el gran apoyo que siempre nos dieron en el transcurso de cada año para obtener este gran logro.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a cada uno de los docentes que nos impartieron conocimientos de nivel y por forjarnos a ser mejores cada día, a mis compañeros por compartir cada momento de clases, trabajos, investigaciones, prácticas, exámenes y discrepancias, y por último a nuestra prestigiosa Alma Mater que la recordaremos por siempre.



FACULTAD
 CIENCIAS E
 INGENIERÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMA DE NFORMACIÓN
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Con Resolución Decanal N° 244 - 2018- UCP -FCEI del 11 de mayo de 2018, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de la Sustentación de Tesis a los Señores:

- | | |
|----------------------------------|------------|
| • Ing. Lee Frank Mendoza López | Presidente |
| • Dr. Carlos Antonio Li Loo kung | Miembro |
| • Mgr. Paul Tello Gatica | Miembro |

En la ciudad de Iquitos, siendo las 11:00 am, del día viernes 25 de mayo de 2018, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis:

"PROTOTIPO DE PLATAFORMA INTEGRAL ARDUINO – JAVA PARA LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - 2017"

Presentado por los sustentantes:

CHARLY HERNAN CAMPOS GUERRA
CRISTIAN JUNIOR OBLITAS VÁSQUEZ

Como requisito para optar el título profesional de: **Ingeniero de Sistemas de Información.**

Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: **ABSUELTAS**


El jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La Sustentación es: **APROBADO CUM LAUDE**

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el acta


 Miembro


 Presidente


 Miembro

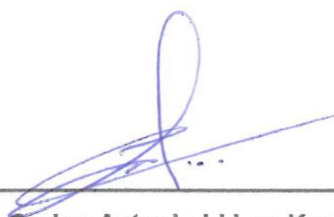
CALIFICACIÓN:	Aprobado (a) Suma Cum Laude	: 19 – 20
	Aprobado (a) Magna Cum Laude	: 17 - 18
	Aprobado (a) Cum Laude	: 15 – 16
	Aprobado (a)	: 13 – 14
	Desaprobado (a)	: 00 – 12

APROBACIÓN

Tesis sustentada en acto público el día 25 de mayo a las 11:00 horas del 2018



Ing. Lee Frank Mendoza López
PRESIDENTE DEL JURADO



Dr. Carlos Antonio Li Loo Kung
MIEMBRO DEL JURADO



Mgr. Paul Tello Gatica
MIEMBRO DEL JURADO



Ing. Andy Del Águila Ríos
Ingeniero de Sistemas e Informática
Reg. CIP N° 194792

Ing. Andy Del Águila Ríos
ASESOR

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pg.
PORTADA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPITULO I: INTRODUCCION	1
CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS	4
2.1. Materiales	4
2.1.1. Recursos.....	4
2.1.2. Equipo y Software.....	5
2.2. Métodos	5
2.2.1. Método Hipotético-Deductivo:.....	6
2.1.1. Nivel y Tipo de Investigación	7
2.1.1.1. Nivel de Investigación	7
2.1.1.2. Tipo de Investigación	7
2.1.2. Diseño de Investigación.....	7
2.1.3. Población y Muestra	8
2.1.3.1. Población	8
2.1.3.2. Muestra.....	8
2.1.4. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos. 8	
2.1.4.1. Técnicas de Recolección de Datos.....	8
2.1.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos	9

2.1.4.3.	Procedimientos de Recolección de Datos	9
2.1.5.	Procesamiento y Análisis de la Información	10
2.1.5.1.	Procesamiento de la Información	10
2.1.5.2.	Análisis de la Información	10
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		11
3.1.	Resultados de la Encuesta.....	11
3.2.	Resultados del Prototipo de la Plataforma Integral Arduino-Java.....	29
3.2.1.	Diseñar la Red de la Plataforma Integral Arduino-Java.....	29
3.2.2.	Diseñar el Prototipo de Aplicación Java	30
3.2.3.	Construir Prototipo Sketch Arduino	33
3.2.4.	Demostrar la Integración de la aplicación Java con Arduino	34
3.2.4.1.	Pruebas Unitarias	38
3.3.	Discusión	39
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		45
4.1.	Conclusiones.....	45
4.2.	Recomendaciones.....	45
CAPÍTULO V: BIBLIOGRAFÍA.....		46
CAPÍTULO VI: ANEXOS		49
Anexo 1: Matriz de Consistencia.....		49
Anexo 2: Cuestionario para el Docente y Auxiliar TI		50
Anexo 3: Ficha de Validación del Cuestionario.....		51
Anexo 4: Validez y Confiabilidad de los resultados obtenidos.		54
Anexo 5: Prueba de Chi-cuadrado - Bondad de Ajuste de los enunciados.....		56

ÍNDICE DE CUADROS

N°	TÍTULO	Pag.
CUADRO N° 1:	Considera Usted en el sistema actual que, ¿el tiempo de respuesta del Auxiliar TI es dinámica y rápida para abrir las aulas TIC?.....	11
CUADRO N° 2:	En el sistema actual, ¿los docentes tienen retrasos cuando hay inconvenientes de poder acceder al aula TIC?	12
CUADRO N° 3:	¿La automatización del acceso y control a las aulas TIC hará más rápida el ingreso del docente al aula TIC?	13
CUADRO N° 4:	¿El sistema actual de ingreso a las aulas TIC genera incomodidad a los docentes y estudiantes por retraso?	14
CUADRO N° 5:	¿Ha perdido 30 a más minutos de clases por el sistema actual de ingreso a las aulas TIC?	15
CUADRO N° 6:	Considera Usted que, ¿el sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC mejorará la atención del Auxiliar TI?	16
CUADRO N° 7:	Considera Usted que, ¿la Universidad debería de implementar un sistema automatizado de control de acceso que haga más rápido y sencillo el ingreso de los docentes y alumnos al aula TIC?	17
CUADRO N° 8:	Está de acuerdo Usted que, ¿se debería mejorar el sistema actual de ingreso a las aulas TIC?	18
CUADRO N° 9:	Considera Usted que, ¿es viable la implementación del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC?.....	19
CUADRO N° 10:	¿Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre las bondades de Arduino?.....	20
CUADRO N° 11:	¿Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre automatización en el hogar (Domótica) o en las organizaciones (Inmótica)?	21
CUADRO N° 12:	Considera Usted que, ¿la Arquitectura del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC es la adecuada?.....	22
CUADRO N° 13:	¿El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC cumple con los requerimientos mínimos?	23
CUADRO N° 14:	¿El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC tiene las funcionalidades adecuadas?	24

CUADRO N° 15: Considera Usted que, ¿la tecnología para automatizar el acceso a las aulas TIC es de costo elevado?	25
CUADRO N° 16: ¿Está de acuerdo que la automatización del acceso y control a las aulas TIC tenga que ampliarse para que abarque la mayoría de aulas en la Universidad?	26
CUADRO N° 17: ¿Tiene facilidad de uso la plataforma Integral Arduino-Java propuesta?	27
CUADRO N° 18: ¿La automatización del acceso y control a las aulas TIC es segura para los ambientes de la Institución?	28

ÍNDICE DE FIGURAS

TÍTULO

N°	TÍTULO	Pag.
	FIGURA N° 1: Diseño de la red de la plataforma integral Arduino – Java....	29
	FIGURA N° 2: Prototipo picaporte para puerta.....	30
	FIGURA N° 3: Diseño de las tablas de la base de datos.....	31
	FIGURA N° 4: Diagrama de caso de uso.....	32
	FIGURA N° 5: Prototipo Sketch Arduino	33
	FIGURA N° 6: Balanceo de líneas diferencial.....	34
	FIGURA N° 7: Pantalla de Logueo.....	34
	FIGURA N° 8: Pantalla de Menú.....	35
	FIGURA N° 9: Formulario de Reserva Aula TIC	35
	FIGURA N° 10: Formulario de Habilitar / Deshabilitar Aula TIC	36
	FIGURA N° 11: Conexión USB - Serial.....	36
	FIGURA N° 12: Prototipo Arduino.....	37
	FIGURA N° 13: Picaporte Automatizado.....	37
	FIGURA N° 14: Visualizador de consultas SQL Server 2012	38
	FIGURA N° 15: Monitor serie.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	TÍTULO	Pag.
GRAFICO N° 1:	Considera Usted en el sistema actual que, ¿el tiempo de respuesta del Auxiliar TI es dinámica y rápida para abrir las aulas TIC?.....	11
GRAFICO N° 2:	En el sistema actual, ¿los docentes tienen retrasos cuando hay inconvenientes de poder acceder al aula TIC?	12
GRAFICO N° 3:	¿La automatización del acceso y control a las aulas TIC hará más rápida el ingreso del docente al aula TIC?	13
GRAFICO N° 4:	¿El sistema actual de ingreso a las aulas TIC genera incomodidad a los docentes y estudiantes por retraso?	14
GRAFICO N° 5:	¿Ha perdido 30 a más minutos de clases por el sistema actual de ingreso a las aulas TIC?	15
GRAFICO N° 6:	Considera Usted que, ¿el sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC mejorará la atención del Auxiliar TI?	16
GRAFICO N° 7:	Considera Usted que, ¿la Universidad debería de implementar un sistema automatizado de control de acceso que haga más rápido y sencillo el ingreso de los docentes y alumnos al aula TIC?	17
GRAFICO N° 8:	Está de acuerdo Usted que, ¿se debería mejorar el sistema actual de ingreso a las aulas TIC?	18
GRAFICO N° 9:	Considera Usted que, ¿es viable la implementación del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC?.....	19
GRAFICO N° 10:	¿Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre las bondades de Arduino?.....	20
GRAFICO N° 11:	¿Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre automatización en el hogar (Domótica) o en las organizaciones (Inmótica)?	21
GRAFICO N° 12:	Considera Usted que, ¿la Arquitectura del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC es la adecuada?.....	22
GRAFICO N° 13:	¿El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC cumple con los requerimientos mínimos?	23
GRAFICO N° 14:	¿El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC tiene las funcionalidades adecuadas?	24

GRAFICO N° 15: Considera Usted que, ¿la tecnología para automatizar el acceso a las aulas TIC es de costo elevado?	25
GRAFICO N° 16: ¿Está de acuerdo que la automatización del acceso y control a las aulas TIC tenga que ampliarse para que abarque la mayoría de aulas en la Universidad?	26
GRAFICO N° 17: ¿Tiene facilidad de uso la plataforma Integral Arduino-Java propuesta?	27
GRAFICO N° 18: ¿La automatización del acceso y control a las aulas TIC es segura para los ambientes de la Institución?	28

RESUMEN

Problema: Inconvenientes para gestionar de manera adecuada el control y la seguridad del acceso a las aulas TIC para la Universidad Científica del Perú.

Objetivo: Desarrollar un Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java para la Universidad Científica del Perú - 2017.

Método: Nivel de investigación básico, Tipo de investigación es el descriptivo y exploratorio, el diseño de investigación es No Experimental de corte Transversal. Se utilizó como instrumento una encuesta tipo escala de Likert, el cual presenta validez de contenido evaluado por criterio de los tres jurados asignados por la Universidad Científica del Perú. La población en estudio estuvo formada por los docentes quienes usan las aulas TIC y los Auxiliares TI quienes dan acceso y controlan las mismas en la Universidad Científica del Perú. El tipo de Muestreo es No Probabilístico y Dirigido, estuvo conformada por un total de 18 personas. La información obtenida se procesó en el programa Microsoft Excel 2016 con su complemento estadístico MegaStat y los resultados obtenidos se presentaron en cuadros estadísticos, gráficos de barras y lineales, para su análisis e interpretación.

Resultados: Al realizar el análisis inferencial empleando la prueba estadística Chi-cuadrado (X^2) se encontró que X^2_{prueba} (62.56) es mayor que X^2_{tabla} (9.48), $gl=4$, $\alpha=0.05$, por lo tanto, se concluye que el desarrollo del Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java es aceptable funcionalmente para la Universidad Científica del Perú – 2017.

Conclusiones: Se logró obtener la integración de las plataformas libres de Arduino (Hardware) y Java (Software), herramienta potente de bajo costo dirigido al control y acceso de las aulas TIC para la Universidad Científica del Perú.

Recomendaciones: Estar a la vanguardia de la integración y el desarrollo de aplicaciones basadas en Hardware y Software libre, cada uno de ellos tienen comunidades de trabajo colaborativo en internet y no tiene costo acceder a ellas, la gran mayoría no observa el ahorro que nos puede generar al trabajar con estas herramientas.

Palabras Claves: Plataforma Integral, Arduino, Java, Automatización

ABSTRACT

Problem: Disadvantages to properly manage the control and security of access to ICT classrooms for the Scientific University of Peru. **Objective:** To develop a prototype of the Arduino-Java Integral Platform for the Scientific University of Peru - 2017. **Method:** Basic research level, type of research is descriptive and exploratory, the research design is Non-Experimental of cross-sectional. A Likert scale survey was used as an instrument, which presents validity of content evaluated by criteria of the three juries assigned by the Scientific University of Peru. The study population consisted of teachers who use ICT classrooms and IT Assistants who access and control them at the Scientific University of Peru. The type of sampling is No Probabilistic and Directed, was made up of a total of 18 people. The information obtained was processed in the Microsoft Excel 2016 program with its statistical complement MegaStat and the results obtained were presented in statistical tables, bar graphs and line graphs, for analysis and interpretation. **Results:** When performing the inferential analysis using the Chi-square statistical test (X^2) it was found that X^2_{test} (62.56) is greater than X^2_{table} (9.48), $gl = 4$, $\alpha = 0.05$, therefore, it is concluded that the development of the Prototype of the Arduino-Java Integral Platform is functionally acceptable for the Scientific University of Peru - 2017. **Conclusions:** It was possible to obtain the integration of the free Arduino (Hardware) and Java (Software) platforms, a powerful tool of low cost directed to the control and access of ICT classrooms for the Scientific University of Peru. **Recommendations:** Being at the forefront of the integration and development of applications based on hardware and free software, each of them have collaborative work communities on the internet and there is no cost to access them, the vast majority do not observe the savings that can be made to us. generate when working with these tools.

Keywords: Integral Platform, Arduino, Java, Automation

CAPITULO I: INTRODUCCION

Las nuevas tecnologías en la automatización de hogares y edificios van en aumento, de la mano con el avance de las redes y comunicaciones, ha alentado para el desarrollo de nuevas alternativas en la domótica. Para E2enginyeria, el término domótica intenta dar significado al conjunto de soluciones que mediante el uso de las técnicas y tecnologías disponibles, logra una mejor utilización, gestión y control de todos los aspectos relacionados con la vivienda¹. En EEUU, la domótica se orienta hacia el hogar interactivo con servicios tales como el trabajo o la tele-enseñanza. En Japón apunta a un hogar automatizado, incluyendo la mayor tecnología posible en el hogar e incorporando gran variedad de aparatos electrónicos de consumo. En España, actualmente está en un importante desarrollo, así como otros países de Europa. En el Perú es una tecnología que se encuentra sin mucho desarrollo en la actualidad, debido a la falta de información de esta tecnología, podemos decir que no existe una suficiente cultura domótica².

Así en la ciudad de Iquitos es poco difundido, pensando en la innovación y automatización en el hogar y las organizaciones, tenemos a la Universidad Científica del Perú que presenta inconvenientes para el control y seguridad del acceso a sus aulas TIC, se plantea desarrollar una solución con un prototipo como alternativa para automatizar el acceso teniendo el siguiente Problema General: ¿Cómo se desarrolla un Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java para la Universidad Científica del Perú – 2017?. Así como los siguientes Problemas Específicos: ¿Qué diseño de red tiene la plataforma Integral Arduino-Java? ¿Qué diseño tiene el prototipo de aplicación Java? ¿Cuál es la construcción del prototipo Sketch Arduino? ¿Cuál es la Integración de la aplicación Java con Arduino?

¹ COL·LEGI d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Tarragona. Domótica e Inmótica, una apuesta de presente [en línea]. 1er trimestre 2010, vol. XV, no. 56. [fecha de consulta: 02 Agosto 2017]. Disponible: <https://issuu.com/coaatt/docs/tag.56>. ISSN: 1134-086 X.

² GUZMÁN Guerra, Miguel y BURGA Velarde, Renzo. Sistema Domótico de Control Centralizado con Comunicación por Línea de Poder [en línea]. Tesis (Ingeniero en Electrónica) Lima, Perú: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2014. pp. 3-5. [fecha de consulta: 04 Agosto 2017]. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5966/GUZMAN_MIGUEL_BURGA_RENZO_SISTEMA_DOMOTICO_CONTROL.pdf?sequence=1

Las razones que motivan a realizar esta investigación están fundamentadas en proporcionar una alternativa de solución a la necesidad de mejorar el proceso del acceso y control a las aulas TIC de los docentes en la Universidad Científica del Perú, y por ende no se vea afectado en la formación profesional de los estudiantes, debido a que urge modificar la forma tradicional e insegura de esta gestión, entendiendo que, la Universidad requiere una gestión de las aulas TIC dinámica y rápida sin tener contratiempos para impartir los conocimientos a la hora pactada, cumpliendo la Misión básica de toda Universidad. Ésta investigación es importante en lo teórico porque en nuestra región poco o nada se tiene conocimiento de la automatización en hogares y edificios (domótica-inmótica), y en lo metodológico porque se ofrece un instrumento para evaluar la formación profesional, en lo práctico porque como alternativa permitirá resolver un problema sobre la gestión de las aulas TIC, en lo social porque los beneficiarios de la investigación serán los docentes y estudiantes de la Universidad Científica del Perú.

Nuestro Objetivo General fue desarrollar un Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java para la Universidad Científica del Perú - 2017, con las características de un sistema domótico básico y dentro de nuestros Objetivos Específicos fueron: Diseñar la red de la plataforma Integral Arduino-Java, diseñar el prototipo de aplicación Java, construir el prototipo Sketch Arduino y demostrar la Integración de la aplicación Java con Arduino.

En la presente investigación la información se encuentra estructurada en seis capítulos tal como se detalla a continuación:

El Capítulo I, Introducción contiene la descripción de los antecedentes, el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación de la investigación.

El Capítulo II, Materiales y Métodos, contiene la metodología empleada, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas para el análisis de los datos.

En el Capítulo III, Resultados y Discusión, está dividido en dos partes, la primera se expone los resultados de la encuesta, así como la integración de las plataformas Arduino – Java, y en la segunda parte se describe la Discusión.

En el Capítulo IV, Conclusiones y Recomendaciones, se describen las actividades llevadas a cabo para alcanzar los resultados y cumplir con los objetivos propuestos.

En el Capítulo V, Bibliografía contiene las fuentes teórico-práctico de la investigación.

Finalmente, en el Capítulo VI, se presenta un conjunto de Anexos referentes a la investigación.

CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS

2.1. Materiales

2.1.1. Recursos

En este punto se detalla los costos que se necesita en cada fase de la investigación las cuales comprenden los Recursos Materiales, de Servicios y Humanos.

Recursos Materiales			
Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Monto
1	Arduino UNO R3	30.00	30.00
2	Módulo RS485	15.00	30.00
1	Arduino pro mini	15.00	15.00
1	FTDI 232 conversor serial	15.00	15.00
2	Protoboard	8.00	16.00
1	Servomotor	15.00	15.00
40	Jumper MM de 20 cm	0.22	9.00
40	Jumper MH de 20 cm	0.22	9.00
2	Led de diodo	1.00	2.00
2	Resistencia de 220 ohm	0.25	0.50
1	Picaporte de aluminio	4.00	4.00
TOTAL			S/. 145.50

Fuente: Base de datos de los autores.

Recursos de Servicios			
Cantidad	Descripción	Pre. Unitario	Monto
5	Servicio de Internet	50	250.00
1	Servicio de impresión	-	100.00
2	Gastos en transporte	200	400.00
TOTAL			S/. 750.00

Fuente: Base de datos de los autores.

Recursos Humanos			
Cantidad	Descripción	Pre. Unitario	Monto
2	Miembros de la tesis	-	-
2	Asesor	2,500.00	5,000.00
3	Institución involucrada	-	-
TOTAL			S/. 5,000.00

Fuente: Base de datos de los autores.

Montos Totales	
Concepto	Monto
Costos de Recursos Materiales	145.00
Costos de Recursos de Servicios	750.00
Costos de Recursos Humanos	5,000.00
TOTAL	S/. 5,895.00

Fuente: Base de datos de los autores.

2.1.2. Equipo y Software

Los materiales que se usaron fueron: una computadora laptop marca hp Pavilion con procesador Intel Core i7 de 2.60 GHz, 8 GB de RAM con sistema operativo Windows 10, un entorno de desarrollo integrado (IDE) Netbeans 7.1, un motor de base datos SQL Server 2012, IDE Arduino 1.8.3, API PanamaHitek_Arduino.v2.7.0, Fritzing.0.9.2. Con este equipo se realizó el Diseño de red de la plataforma Integral Arduino-Java, el diseño del prototipo de aplicación Java, la construcción del prototipo Sketch Arduino y la Integración de la aplicación Java con Arduino. Para realizar el cálculo estadístico se trabajó con Microsoft Excel 2016 con su complemento estadístico MegaStat.

2.2. Métodos³

Para el desarrollo del Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java y con el propósito de obtener resultados confiables, espontáneos y reales, se tomó en cuenta el método Hipotético-Deductivo.

³ NARANJO Suárez, Katty. Implementación de un Prototipo de Robot Móvil con visión nocturna para vigilancia y seguridad [en línea]. Tesis (Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones) La Libertad, Ecuador: Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, 2013. pp. 37-39. [fecha de consulta: 04 Agosto 2017]. Disponible en: <http://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/1598>.

2.2.1. Método Hipotético-Deductivo:

Este método consistió en realizar observaciones y análisis, a partir de las cuales se formula la hipótesis que será comprobada mediante experimentos controlados, aquí tenemos las siguientes fases.

Fases del método hipotético-deductivo:

- Detectar el problema: mediante la observación se encontró los inconvenientes para gestionar de manera adecuada el control y la seguridad del acceso a las aulas TIC, de forma tal que la atención a los estudiantes y docentes fue tarde y con contratiempos para impartir los conocimientos a la hora pactada; además la forma de las atenciones fue tradicional y lenta, por último, la estructura del sistema habitual fue insegura y no contaba con algún sistema de automatización similar a lo propuesto en la Universidad Científica del Perú.

- Proponer Hipótesis: se dedujo la hipótesis general siendo que el desarrollo del Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java es aceptable funcionalmente para la Universidad Científica del Perú – 2017.

- Conformar un marco teórico preliminar: las fuentes teóricas utilizadas que están en el Anteproyecto fueron las bases para realizar la investigación, proporcionando información sobre el prototipo.

- Sistematizar la solución del problema con ayuda de los medios identificados: se investigó y analizó la estructura del diseño físico, lógico y de control de la plataforma integral para dar estabilidad al prototipo. Se Diseñó la red de la plataforma Integral Arduino-Java, se diseñó el prototipo de aplicación Java, se construyó el prototipo Sketch Arduino y se demostró la Integración de la aplicación Java con Arduino. Por medio de la sistematización de los objetivos se logró Integrar la aplicación Java con el Hardware Arduino y se presentó como propuesta de solución para los inconvenientes en el control y seguridad del acceso a sus aulas TIC en la Universidad Científica del Perú.

- Verificación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia: mediante las pruebas se comprobó la integración entre el hardware y software, verificando ésta con la totalidad de los objetivos planteados y de la información empírica pertinente. El resultado es satisfactorio, la investigación se da por concluida; la hipótesis resultó corroborada por la experiencia.

2.1.1. Nivel y Tipo de Investigación

2.1.1.1. Nivel de Investigación

El Nivel de la Investigación es básica porque está orientada para incrementar, corregir y perfeccionar nuestro conocimiento científico además de descubrir y comprender el comportamiento del prototipo en nuestra realidad.

2.1.1.2. Tipo de Investigación⁴

El Tipo de Investigación es exploratorio y descriptivo. Exploratorio porque en nuestra Región Loreto no contamos con estudios similares por lo que exploramos e indagamos información por medio de las técnicas de recolección de datos para alcanzar nuestro objetivo. Es descriptivo porque se describió las características, sucesos, factores y procedimientos al integrar las plataformas Arduino y Java.

2.1.2. Diseño de Investigación

La investigación es No Experimental, de diseño transeccional descriptivo. Es no experimental porque observamos el comportamiento de nuestra variable a lo largo de su desarrollo para después analizarlo. Es de diseño transeccional descriptivo porque se recogió información del estado de la variable en un momento dado, lo describimos y analizamos, y luego contrastamos la hipótesis.

Donde:

$$\boxed{M \quad O_x}$$

M= Muestra.

O_x = Observación a la Variable Independiente.

⁴ HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. Metodología de la Investigación [en línea]. 1a. ed. México D.F.: McGraw-Hill., 1991. pp. 270-335. [fecha de consulta: 04 Agosto2017]. Disponible en: <https://metodologiasdelainvestigacion.files.wordpress.com/2017/01/metodologia-investigacion-herandez-sampieri.pdf>. ISBN 96804229313.

2.1.3. Población y Muestra

2.1.3.1. Población

La población en estudio estuvo formada por:

- a) Docentes: solicitan el uso de las aulas TIC en la Universidad Científica del Perú; y,
- b) Auxiliares TI: dan acceso y controlan las aulas TIC en la Universidad Científica del Perú.

2.1.3.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por 18 personas de nuestra población. La selección fue con la técnica de muestreo no probabilístico-dirigido.

2.1.4. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos

2.1.4.1. Técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas en la investigación son las observaciones, las consultas bibliográficas y la encuesta.

- Observación directa: técnica que permite captar la realidad o sucesos del entorno donde se podrá implementar nuestro prototipo, en este caso el control del acceso a las aulas TIC en la Universidad Científica del Perú, desde que el Docente solicita la apertura del aula TIC coordinando con el Auxiliar TI hasta que imparta sus clases con normalidad, con el fin de conseguir datos y parámetros de los procesos que se llevan a cabo.
- Consultas bibliográficas: contiene las fuentes teórico-práctico de la investigación, como es la observación, publicaciones, resúmenes, biblioteca virtual, páginas de internet, libros, tesis, artículos y proyectos referentes al prototipo de nuestra investigación.
- Encuestas: El instrumento utilizado fue el cuestionario aplicando la escala de Likert para la variable independiente Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java, sometido a prueba de validez y confiabilidad de Juicio de

expertos (ver anexo 04) antes de su aplicación, obteniendo el 0.83 de validez. El resultado de la encuesta fue sometido a prueba de la confiabilidad con la Congruencia Interna - Coeficiente alfa de Cronbach (ver Anexo 05), obteniendo el 0.83 de confiabilidad.

2.1.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos⁵

Los instrumentos utilizados en la recolección de datos son: cuestionario de la encuesta, ficha bibliográfica, ficha de validación del instrumento de recojo de información, ficha de información doctrinaria y cuaderno de notas.

2.1.4.3. Procedimientos de Recolección de Datos

- Elaboración y aprobación del anteproyecto de tesis.
- Elaborar el instrumento de la recolección de datos.
- Prueba de validez y confiabilidad al instrumento recolección de datos.
- Recolección de la información.
- Procesamiento de la información
- Organización de la información en cuadros.
- Análisis e interpretación de la información.
- Elaboración de la discusión, conclusiones y recomendaciones.
- Elaboración y presentación del informe.
- Sustentación del informe.

⁵ NARANJO Suárez, Katty. Implementación de un Prototipo de Robot Móvil con visión nocturna para vigilancia y seguridad [en línea]. Tesis (Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones) La Libertad, Ecuador: Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, 2013. pp. 37-39. [fecha de consulta: 04 Agosto 2017]. Disponible en: <http://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/1598>.

2.1.5. Procesamiento y Análisis de la Información

2.1.5.1. Procesamiento de la Información

La información fue procesada en forma computarizada utilizando el programa estadístico computacional MegaStat, complemento estadístico de Microsoft Excel 2016, sobre la base de datos y los resultados obtenidos se presentaron en cuadros estadísticos, gráficos de barras, circular y lineal.

2.1.5.2. Análisis de la Información

El análisis e interpretación de la información se realizó utilizando la estadística descriptiva (frecuencia, promedio y porcentaje) para el estudio de la variable en forma independiente y la estadística inferencial no paramétrica Chi Cuadrado (χ^2) $p < = 0.05$ % para la prueba de la hipótesis (ver anexo 06).

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados de la Encuesta

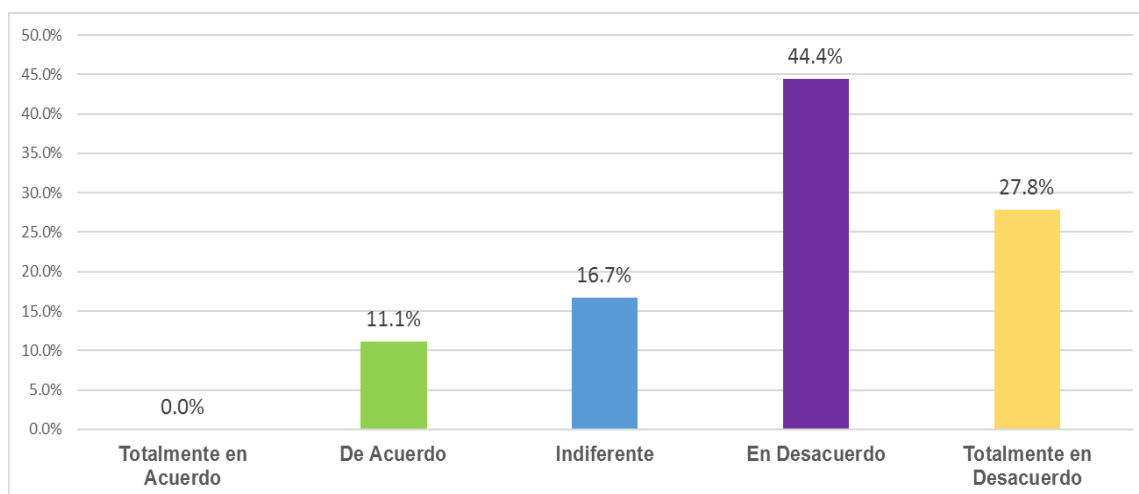
En este acápite tenemos los resultados de la encuesta donde se aplicó la prueba de Chi-cuadrado en su tipo bondad de ajuste (ver anexo 06) para comprobar la hipótesis.

CUADRO N° 1: Considera Usted en el sistema actual que, ¿el tiempo de respuesta del Auxiliar TI es dinámica y rápida para abrir las aulas TIC?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos				
De Acuerdo	2	11.1	11.1	11.1
Indiferente	3	16.7	16.7	27.8
En Desacuerdo	8	44.4	44.4	72.2
Totalmente en Desacuerdo	5	27.8	27.8	100.0
Total	18	100.0	100.0	

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 1: Considera Usted en el sistema actual que, ¿el tiempo de respuesta del Auxiliar TI es dinámica y rápida para abrir las aulas TIC?



Fuente: cuadro N° 1

Interpretación

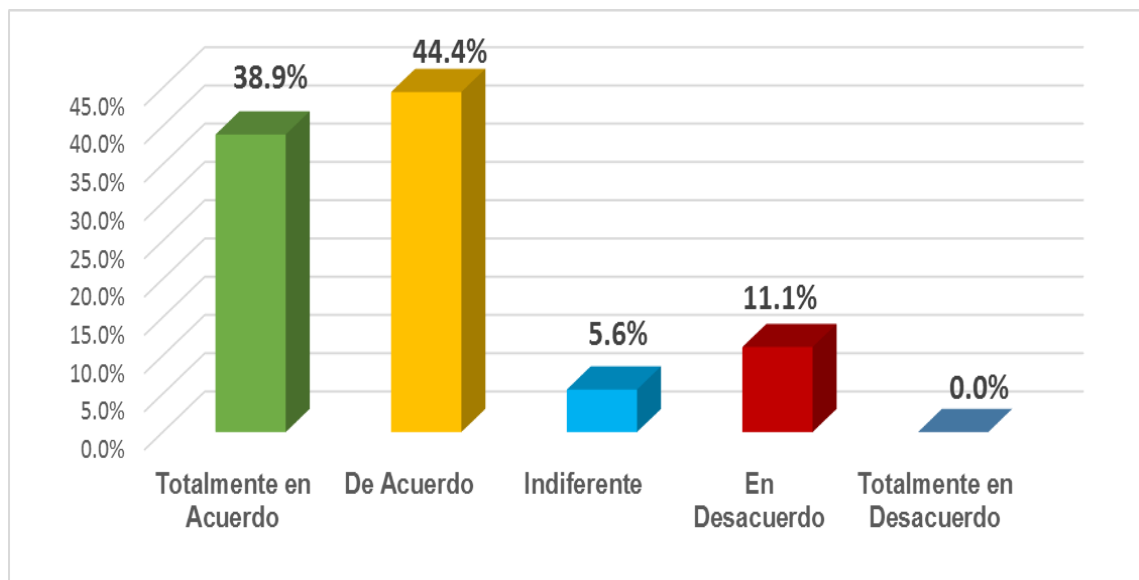
El 11.1% de los encuestados responde que están de acuerdo en el sistema actual que el tiempo de respuesta del auxiliar TI es dinámica y rápida para abrir las aulas TIC, mientras que el 16.7% son indiferentes, el 44.4% están en desacuerdo y el 27.8% están totalmente en desacuerdo.

CUADRO N° 2: En el sistema actual, ¿los docentes tienen retrasos cuando hay inconvenientes de poder acceder al aula TIC?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	7	38.9	38.9
	De Acuerdo	8	44.4	83.3
	Indiferente	1	5.6	88.9
	En Desacuerdo	2	11.1	100.0
	Total	18	100.0	100.0

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 2: En el sistema actual, ¿los docentes tienen retrasos cuando hay inconvenientes de poder acceder al aula TIC?



Fuente: cuadro N° 2

Interpretación

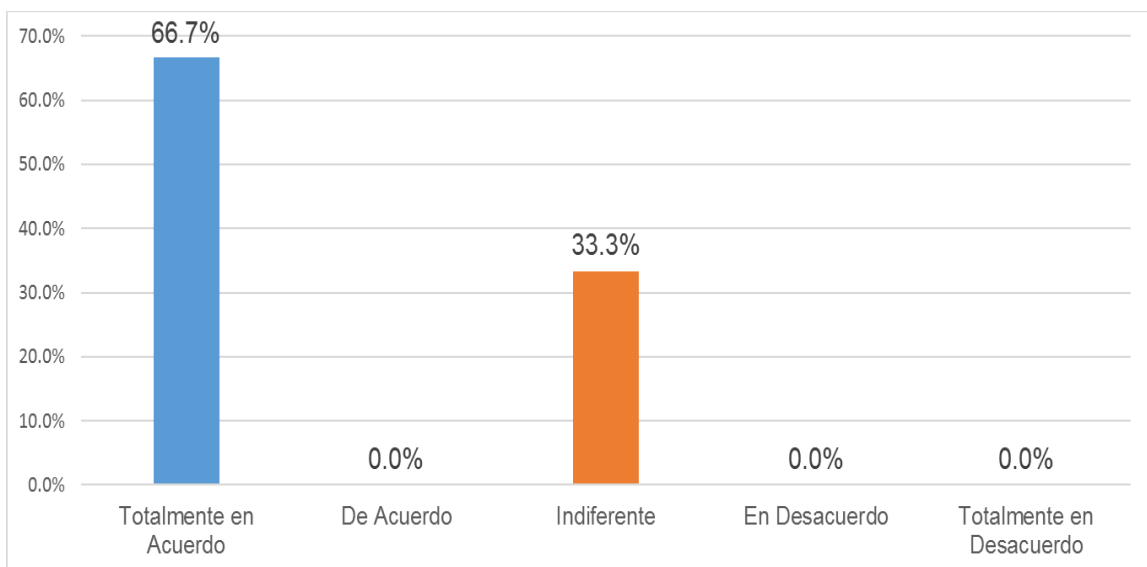
El 38.9% de los encuestados responden que están totalmente de acuerdo que en el sistema actual los docentes tienen retrasos cuando hay inconvenientes de poder acceder al aula TIC, mientras que el 44.4% están de acuerdo, el 5.6% son indiferentes y el 11.1% están en desacuerdo.

CUADRO N° 3: ¿La automatización del acceso y control a las aulas TIC hará más rápida el ingreso del docente al aula TIC?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	12	66.7	66.7	66.7
	Indiferente	6	33.3	33.3	100.0
	Total	18	100.0	100.0	

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 3: ¿La automatización del acceso y control a las aulas TIC hará más rápida el ingreso del docente al aula TIC?



Fuente: cuadro N° 3

Interpretación

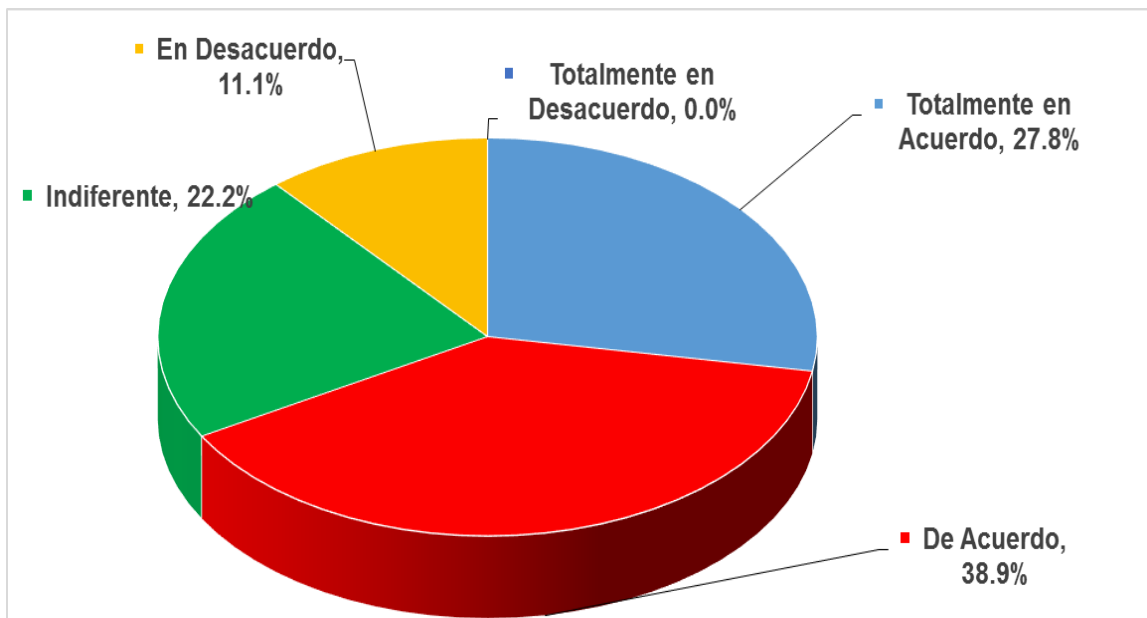
El 66.7% de los encuestados responden que están totalmente en acuerdo que la automatización del acceso y control a las aulas TIC hará más rápida el ingreso del docente al aula TIC, mientras que el 33.3% son indiferentes.

CUADRO N° 4: ¿El sistema actual de ingreso a las aulas TIC genera incomodidad a los docentes y estudiantes por retraso?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	5	27.8	27.8
	De Acuerdo	7	38.9	66.7
	Indiferente	4	22.2	88.9
	En Desacuerdo	2	11.1	100.0
	Total	18	100.0	100.0

Fuente: Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 4: ¿El sistema actual de ingreso a las aulas TIC genera incomodidad a los docentes y estudiantes por retraso?



Fuente: cuadro N° 4

Interpretación

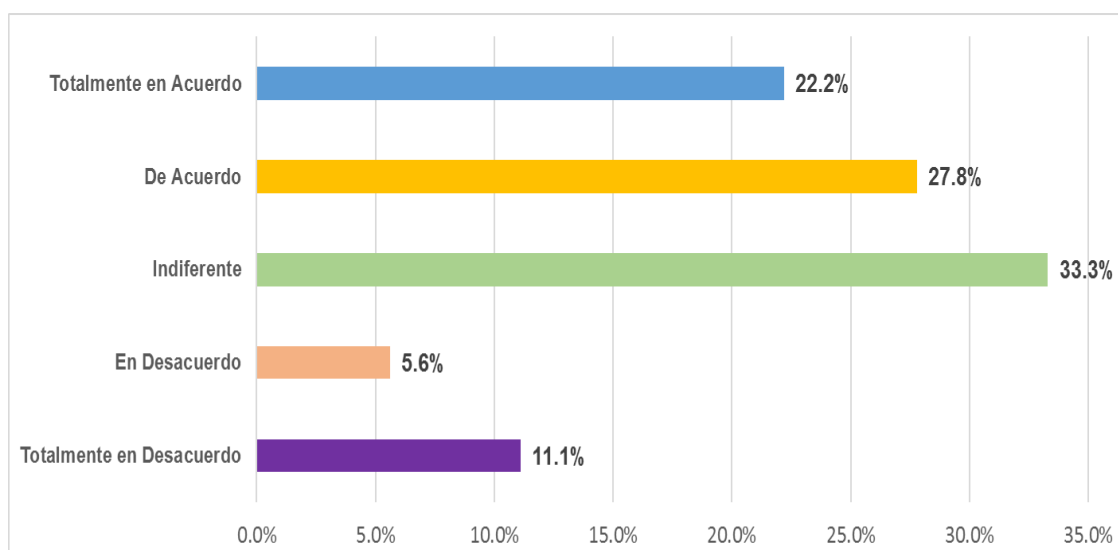
El 27.8% de los encuestados responden que están totalmente de acuerdo que el ingreso a las aulas TIC genera incomodidad a los docentes y estudiantes por retraso, mientras que el 38.9% están de acuerdo, el 22.2% son indiferentes y el 11.1% están en desacuerdo.

CUADRO N° 5: ¿Ha perdido 30 a más minutos de clases por el sistema actual de ingreso a las aulas TIC?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	4	22.2	22.2
	De Acuerdo	5	27.8	50.0
	Indiferente	6	33.3	83.3
	En Desacuerdo	1	5.6	88.9
	Totalmente en Desacuerdo	2	11.1	100.0
	Total	18	100.0	100.0

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 5: ¿Ha perdido 30 a más minutos de clases por el sistema actual de ingreso a las aulas TIC?



Fuente: cuadro N° 5

Interpretación

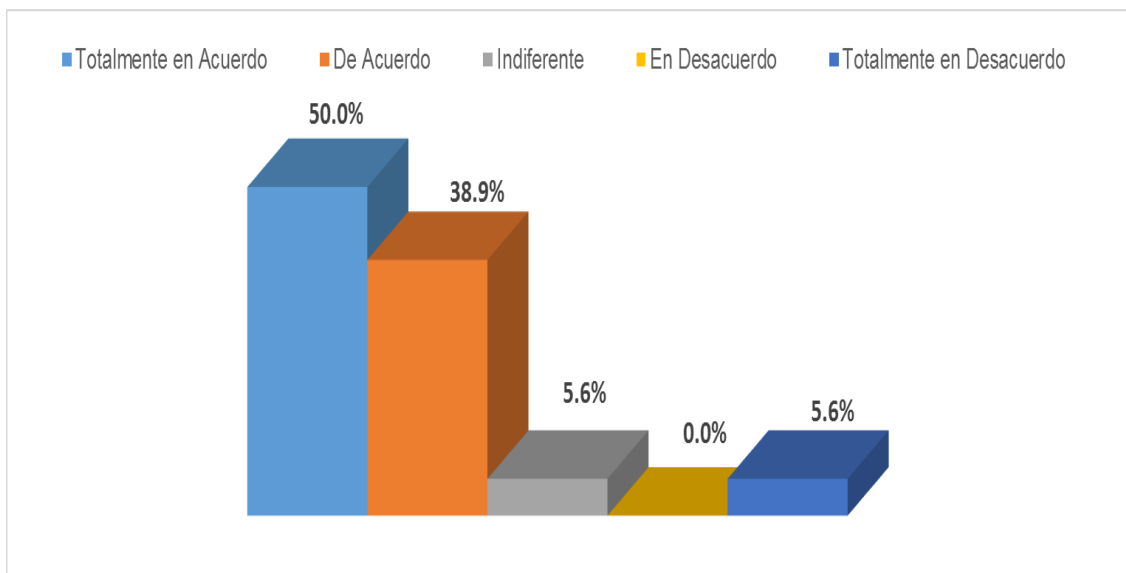
El 22.2% de los encuestados responde que están totalmente en acuerdo que han perdido 30 a más minutos de clases por el sistema actual de ingreso a las aulas TIC, mientras que el 27.8% están de acuerdo, el 33.3% son indiferentes, el 5.6% están en desacuerdo y el 11.1% están totalmente en desacuerdo.

CUADRO N° 6: Considera Usted que, ¿el sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC mejorará la atención del Auxiliar TI?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Totalmente en Acuerdo	9	50.0	50.0	50.0
De Acuerdo	7	38.9	38.9	88.9
Válidos Indiferente	1	5.6	5.6	94.5
Totalmente en Desacuerdo	1	5.6	5.6	100.1
Total	18	100.1	100.1	

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 6: Considera Usted que, ¿el sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC mejorará la atención del Auxiliar TI?



Fuente: cuadro N° 6

Interpretación

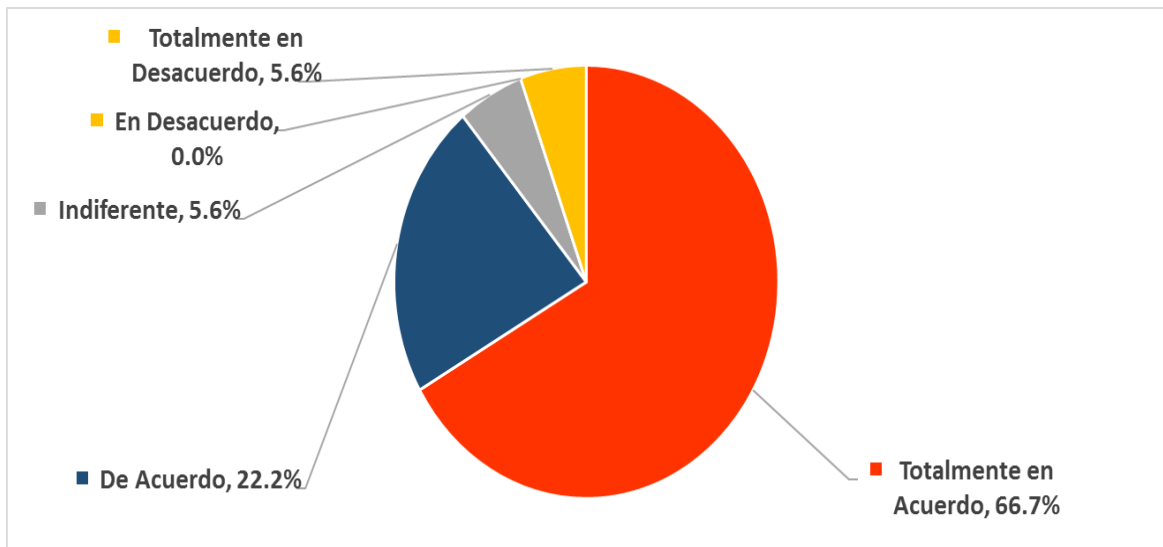
El 50.0% de los encuestados responde que están totalmente en acuerdo que el sistema de automatización de control de acceso a las aulas TIC mejorará la atención del Auxiliar TI, mientras el 38.9% están de acuerdo, el 5.6% son indiferentes y el 5.6% están totalmente en desacuerdo.

CUADRO N° 7: Considera Usted que, ¿la Universidad debería de implementar un sistema automatizado de control de acceso que haga más rápido y sencillo el ingreso de los docentes y alumnos al aula TIC?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	12	66.7	66.7
	De Acuerdo	4	22.2	88.9
	Indiferente	1	5.6	94.5
	Totalmente en Desacuerdo	1	5.6	100.1
	Total	18	100.1	100.1

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 7: Considera Usted que, ¿la Universidad debería de implementar un sistema automatizado de control de acceso que haga más rápido y sencillo el ingreso de los docentes y alumnos al aula TIC?



Fuente: cuadro N° 7

Interpretación

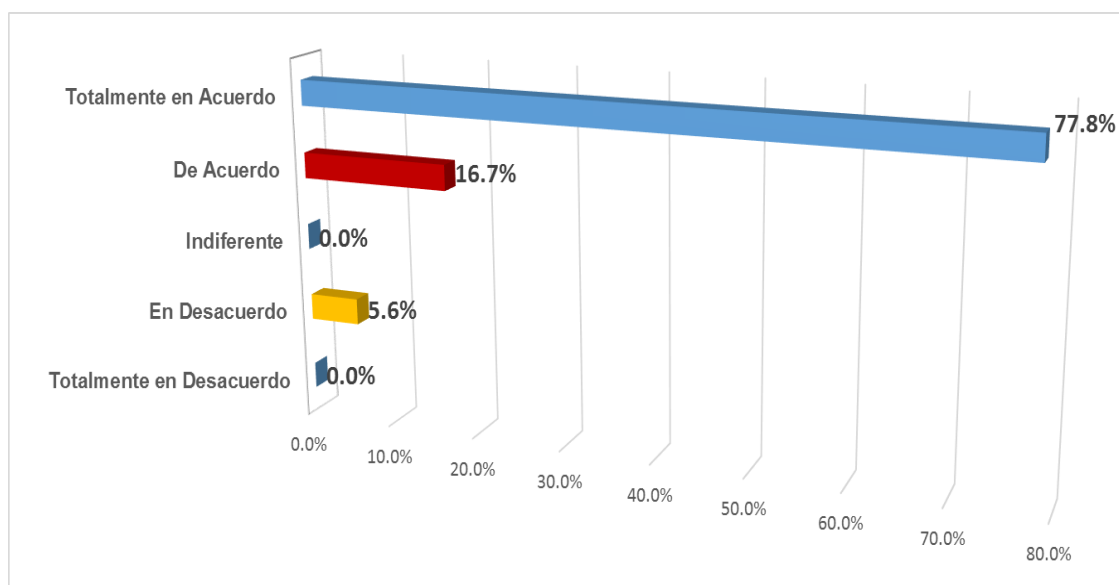
El 66.7% de los encuestados responden que están totalmente en acuerdo que la Universidad debería de implementar un sistema automatizado de control de acceso que haga más rápido y sencillo el ingreso de los docentes y alumnos al aula TIC, mientras que el 22.2% están de acuerdo, el 5.6% son indiferentes y el 5.6% están totalmente en desacuerdo.

CUADRO N° 8: Está de acuerdo Usted que, ¿se debería mejorar el sistema actual de ingreso a las aulas TIC?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	14	77.8	77.8
	De Acuerdo	3	16.7	94.5
	En Desacuerdo	1	5.6	100.1
	Total	18	100.1	100.1

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 8: Está de acuerdo Usted que, ¿se debería mejorar el sistema actual de ingreso a las aulas TIC?



Fuente: cuadro N° 8

Interpretación

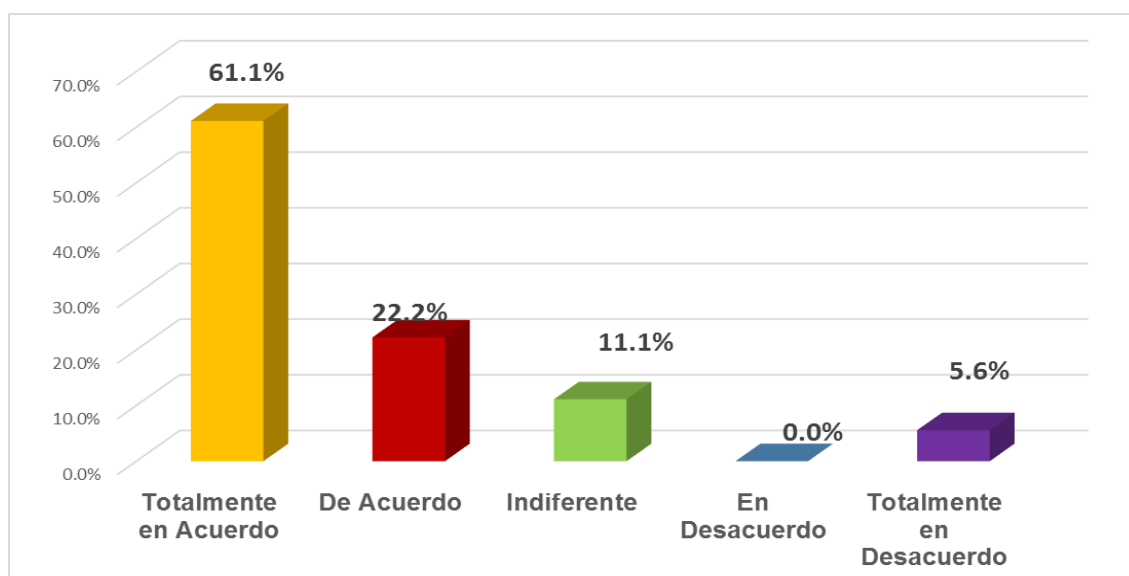
El 77.8% de los encuestados responde que están totalmente en acuerdo que se debería mejorar el sistema actual de ingreso a las aulas TIC, mientras que el 16.7% están de acuerdo y el 5.6% están en desacuerdo.

CUADRO N° 9: Considera Usted que, ¿es viable la implementación del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	11	61.1	61.1
	De Acuerdo	4	22.2	83.3
	Indiferente	2	11.1	94.4
	Totalmente en Desacuerdo	1	5.6	100.0
	Total	18	100.0	100.0

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 9: Considera Usted que, ¿es viable la implementación del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC?



Fuente: cuadro N° 9

Interpretación

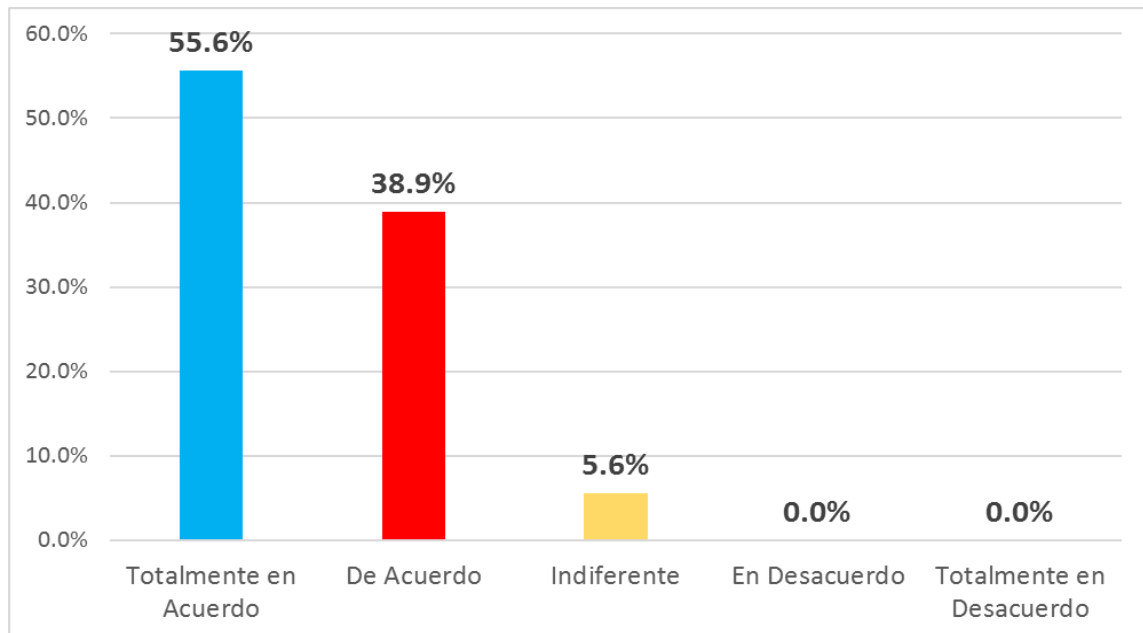
El 61.1% de los encuestados responden que están totalmente en acuerdo que es viable la implementación del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC, mientras que el 22.2% están de acuerdo, el 11.1% son indiferentes y el 5.6% están totalmente en desacuerdo.

CUADRO N° 10: ¿Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre las bondades de Arduino?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	10	55.6	55.6	55.6
	De Acuerdo	7	38.9	38.9	94.5
	Indiferente	1	5.6	5.6	100.1
	Total	18	100.1	100.1	

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 10: ¿Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre las bondades de Arduino?



Fuente: cuadro N° 10

Interpretación

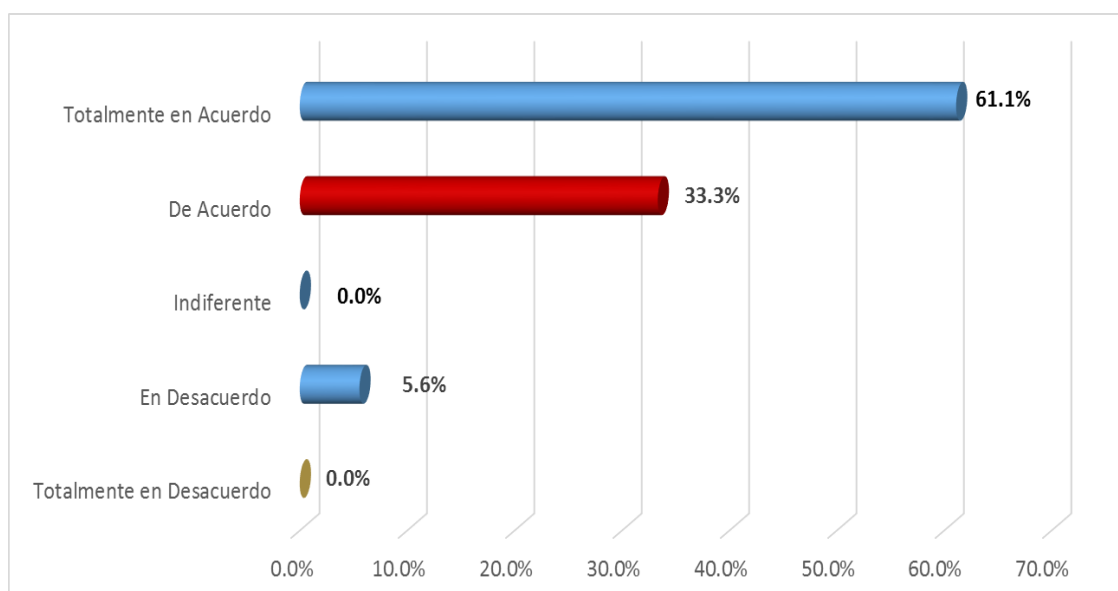
El 55.6% de los encuestados responde que están totalmente en acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre las bondades de Arduino, mientras el 38.9% están de acuerdo y el 5.6% son indiferentes.

CUADRO N° 11: ¿Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre automatización en el hogar (Domótica) o en las organizaciones (Inmótica)?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	11	61.1	61.1
	De Acuerdo	6	33.3	94.4
	En Desacuerdo	1	5.6	100.0
	Total	18	100.0	100.0

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 11: ¿Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre automatización en el hogar (Domótica) o en las organizaciones (Inmótica)?



Fuente: cuadro N° 11

Interpretación

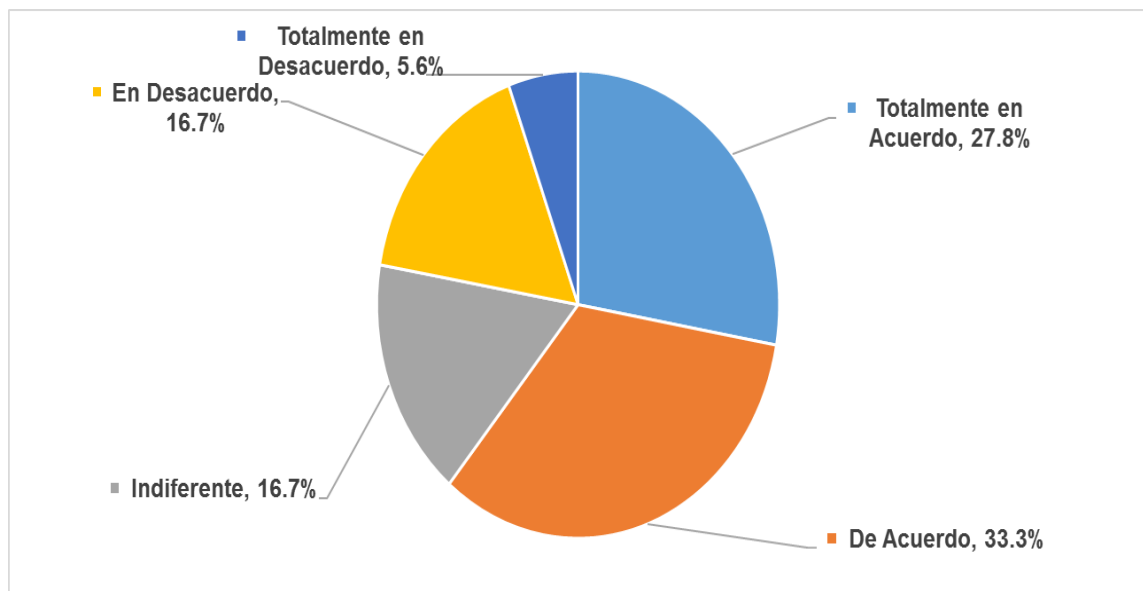
El 61.1% de los encuestados responden que están totalmente en acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre automatización en el hogar (Domótica) o en las organizaciones (Inmótica), mientras que el 33.3% están de acuerdo y el 5.6% están en desacuerdo.

CUADRO N° 12: Considera Usted que, ¿la Arquitectura del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC es la adecuada?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	5	27.8	27.8
	De Acuerdo	6	33.3	61.1
	Indiferente	3	16.7	77.8
	En Desacuerdo	3	16.7	94.4
	Totalmente en Desacuerdo	1	5.6	100.1
	Total	18	100.1	100.1

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 12: Considera Usted que, ¿la Arquitectura del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC es la adecuada?



Fuente: cuadro N° 12

Interpretación

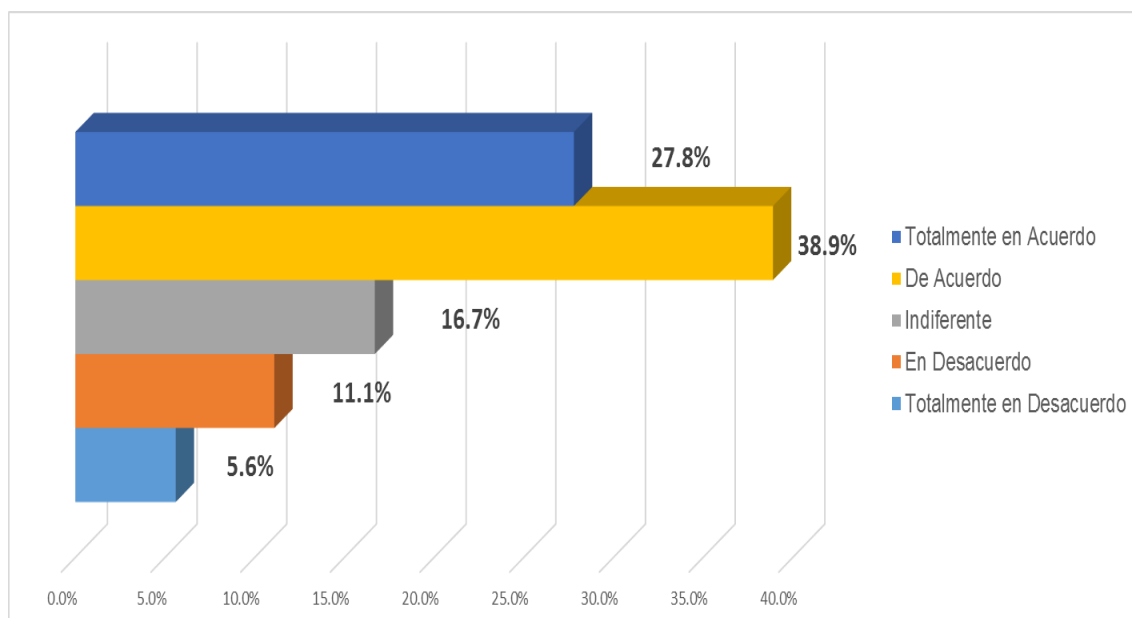
El 27.8% de los encuestados responden que están totalmente en acuerdo que la Arquitectura del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC es la adecuada, mientras que el 33.3% están de acuerdo, el 16.7% son indiferentes, el 16.7% están en desacuerdo y el 5.6% están totalmente en desacuerdo.

CUADRO N° 13: ¿El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC cumple con los requerimientos mínimos?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	5	27.8	27.8
	De Acuerdo	7	38.9	66.7
	Indiferente	3	16.7	83.4
	En Desacuerdo	2	11.1	94.5
	Totalmente en Desacuerdo	1	5.6	100.1
	Total	18	100.1	100.1

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 13: ¿El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC cumple con los requerimientos mínimos?



Fuente: cuadro N° 13

Interpretación

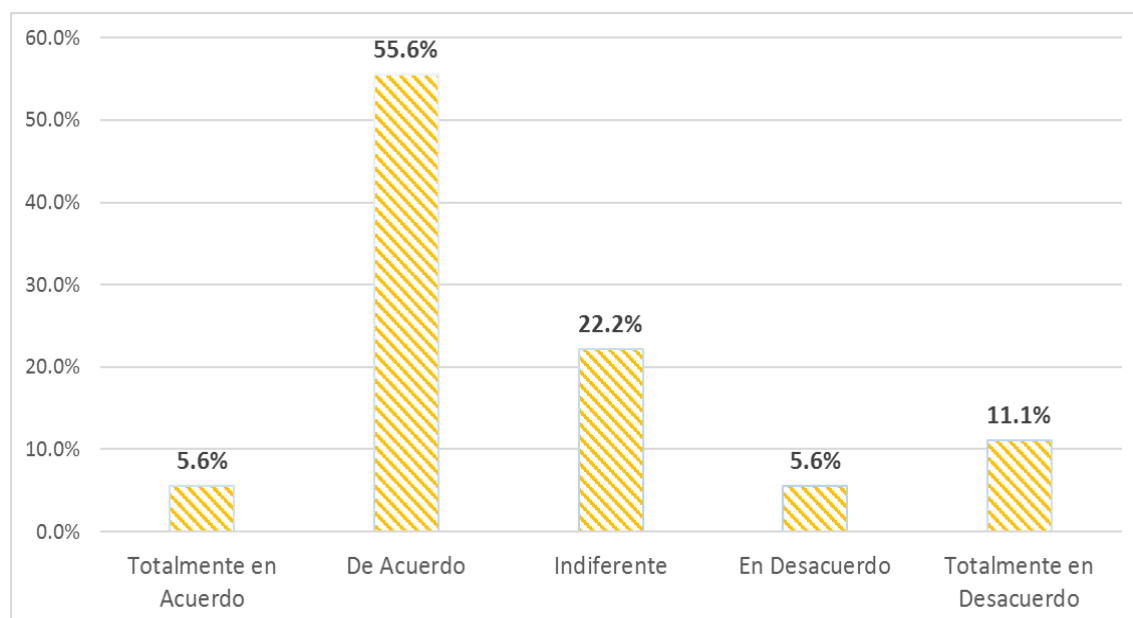
El 27.8% de los encuestados responde que están totalmente en acuerdo que el sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC cumple con los requerimientos mínimos, mientras que el 38.9% están de acuerdo, el 16.7% son indiferentes, el 11.1% están en desacuerdo y el 5.6% están totalmente en desacuerdo.

CUADRO N° 14: ¿El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC tiene las funcionalidades adecuadas?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	1	5.6	5.6
	De Acuerdo	10	55.6	61.2
	Indiferente	4	22.2	83.4
	En Desacuerdo	1	5.6	89.0
	Totalmente en Desacuerdo	2	11.1	100.1
	Total	18	100.1	100.1

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 14: ¿El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC tiene las funcionalidades adecuadas?



Fuente: cuadro N° 14

Interpretación

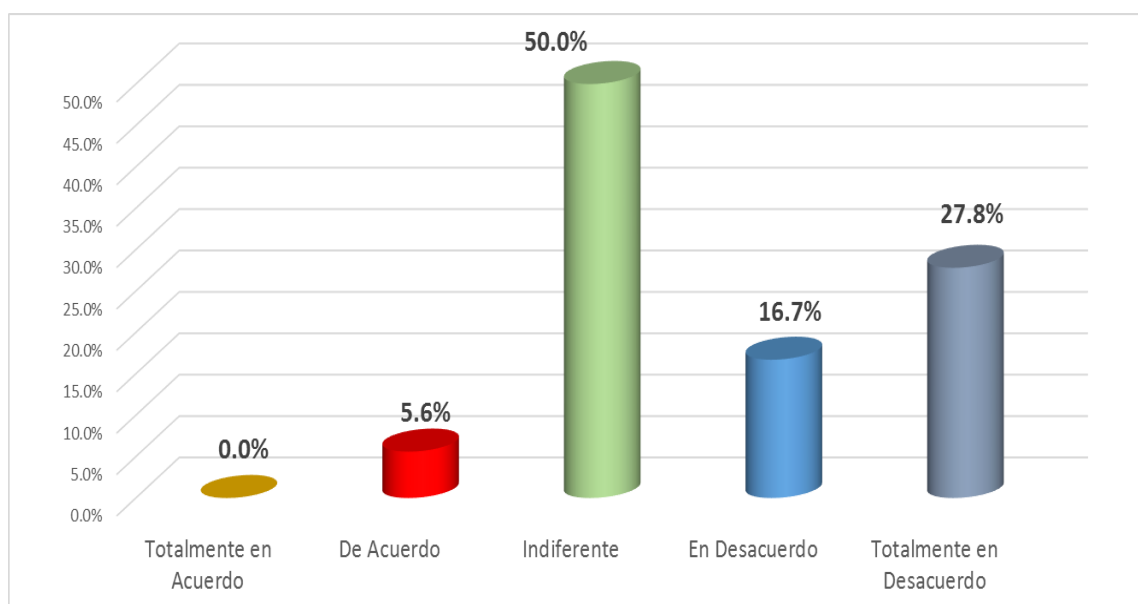
El 5.6% de los encuestados responden que están totalmente en acuerdo que el sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC tiene las funcionalidades adecuadas, mientras que el 55.6% están de acuerdo, el 22.2% son indiferentes, el 5.6% están en desacuerdo y el 11.1% están totalmente en desacuerdo.

CUADRO N° 15: Considera Usted que, ¿la tecnología para automatizar el acceso a las aulas TIC es de costo elevado?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos				
De Acuerdo	1	5.6	5.6	5.6
Indiferente	9	50.0	50.0	55.6
En Desacuerdo	3	16.7	16.7	72.3
Totalmente en Desacuerdo	5	27.8	27.8	100.1
Total	18	100.1	100.1	

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 15: Considera Usted que, ¿la tecnología para automatizar el acceso a las aulas TIC es de costo elevado?



Fuente: cuadro N° 15

Interpretación

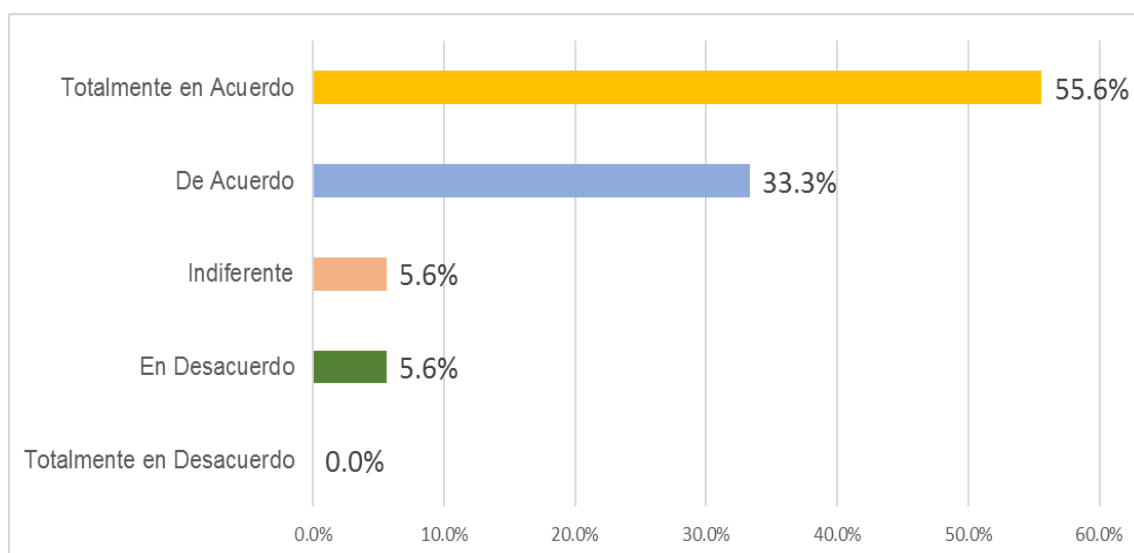
El 5.6% de los encuestados responde que están de acuerdo que la tecnología para automatizar el acceso a las aulas TIC es de costo elevado, mientras que el 50.0% son indiferentes, el 16.7% están en desacuerdo y el 27.8% están totalmente en desacuerdo.

CUADRO N° 16: ¿Está de acuerdo que la automatización del acceso y control a las aulas TIC tenga que ampliarse para que abarque la mayoría de aulas en la Universidad?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	10	55.6	55.6
	De Acuerdo	6	33.3	88.9
	Indiferente	1	5.6	94.5
	En Desacuerdo	1	5.6	100.1
	Total	18	100.1	100.1

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 16: ¿Está de acuerdo que la automatización del acceso y control a las aulas TIC tenga que ampliarse para que abarque la mayoría de aulas en la Universidad?



Fuente: cuadro N° 16

Interpretación

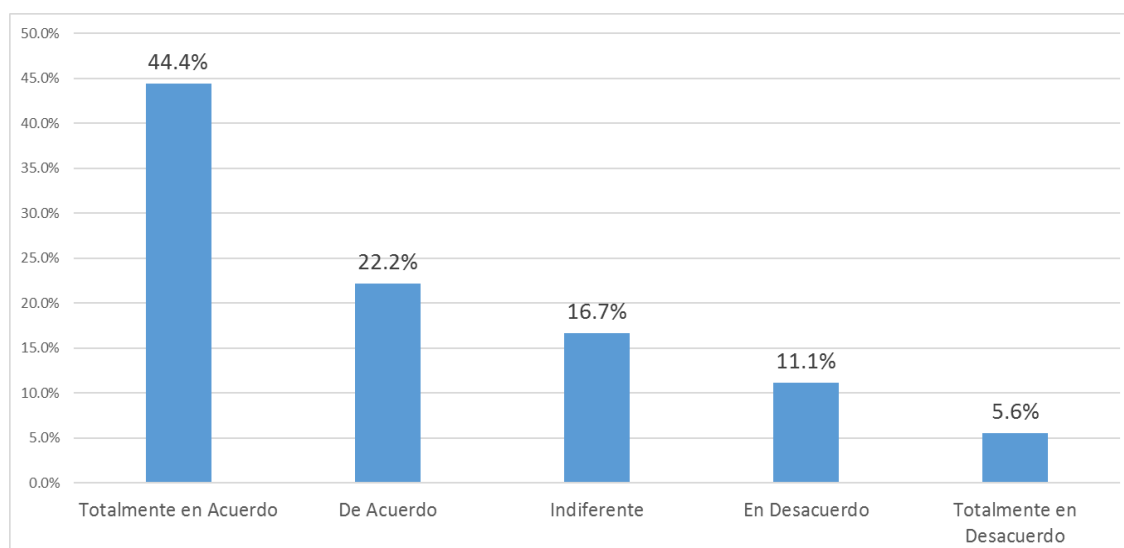
El 55.6% de los encuestados responde que están totalmente en acuerdo que la automatización del acceso y control a las aulas TIC tenga que ampliarse para que abarque la mayoría de aulas en la Universidad, mientras que el 33.3% están de acuerdo, el 5.6% es indiferente y el 5.6% están en desacuerdo.

CUADRO N° 17: ¿Tiene facilidad de uso la plataforma Integral Arduino-Java propuesta?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	8	44.4	44.4
	De Acuerdo	4	22.2	66.6
	Indiferente	3	16.7	83.3
	En Desacuerdo	2	11.1	94.4
	Totalmente en Desacuerdo	1	5.6	100.0
	Total	18	100.0	100.0

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 17: ¿Tiene facilidad de uso la plataforma Integral Arduino-Java propuesta?



Fuente: cuadro N° 17

Interpretación

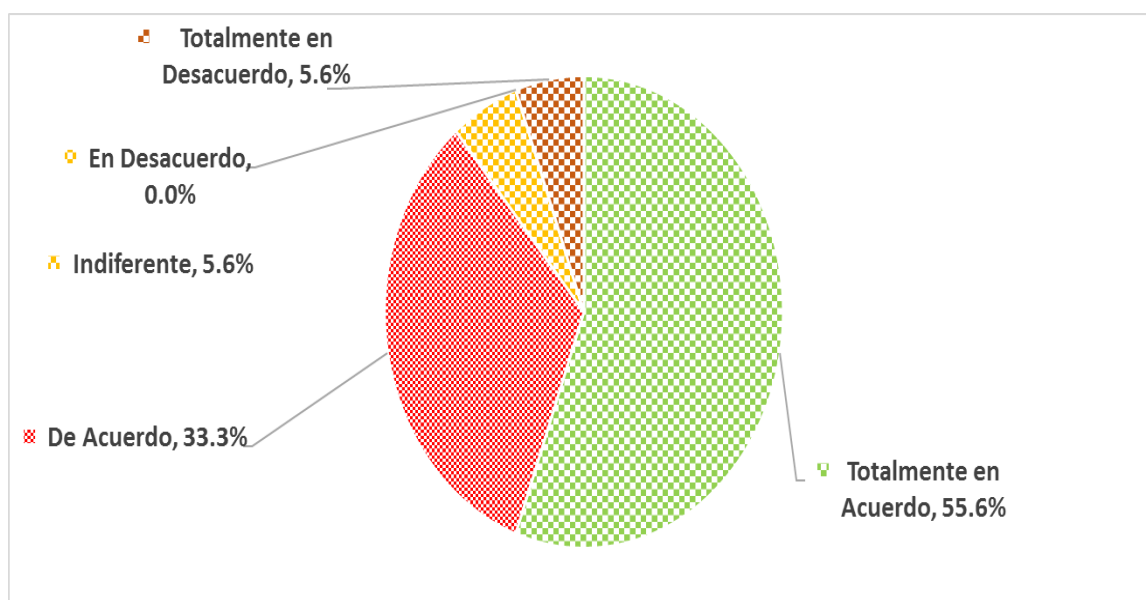
El 44.4% de los encuestados están totalmente en acuerdo que la plataforma Integral Arduino-Java propuesta tiene facilidad de uso, mientras que el 22.2% están de acuerdo, el 16.7% son indiferentes, el 11.1% están en desacuerdo y el 5.6% están totalmente en desacuerdo.

CUADRO N° 18: ¿La automatización del acceso y control a las aulas TIC es segura para los ambientes de la Institución?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Totalmente en Acuerdo	10	55.6	55.6	55.6
	De Acuerdo	6	33.3	33.3	88.9
	Indiferente	1	5.6	5.6	94.5
	Totalmente en Desacuerdo	1	5.6	5.6	100.1
	Total	18	100.1	100.1	

Fuente: Base de datos de los autores.

GRAFICO N° 18: ¿La automatización del acceso y control a las aulas TIC es segura para los ambientes de la Institución?



Fuente: cuadro N° 18

Interpretación

El 55.6% de los encuestados responde que están totalmente en acuerdo que la automatización del acceso y control a las aulas TIC es segura para los ambientes de la Institución, mientras que el 33.3% están de acuerdo, el 5.6% son indiferentes y el 5.6% están totalmente en desacuerdo.

3.2. Resultados del Prototipo de la Plataforma Integral Arduino-Java

3.2.1. Diseñar la Red de la Plataforma Integral Arduino-Java

Planteamos la siguiente alternativa del diseño de la Plataforma Integral Arduino-Java para poder dar una mejora en la gestión de aulas TIC en la Universidad Científica del Perú. El diseño es de tipo centralizado, motivo por el cual está sujeto a un mayor control y es el diseño más adecuado para inicializar un proyecto de integración entre Arduino y Java.

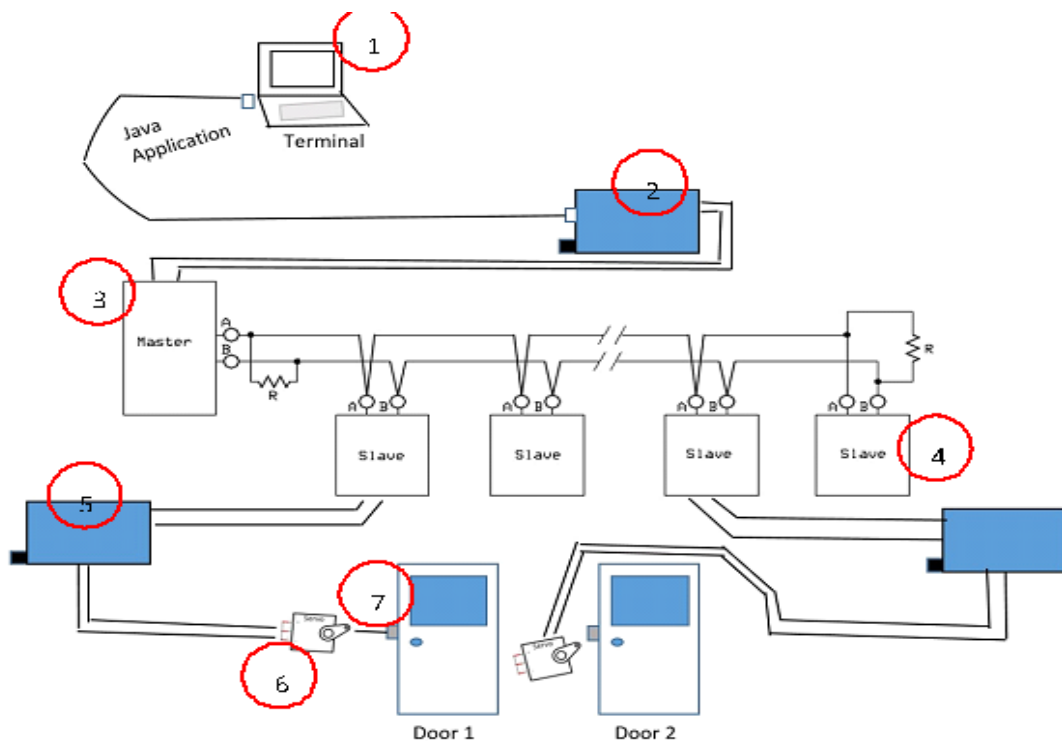


FIGURA N° 1: Diseño de la red de la plataforma integral Arduino – Java

1. Prototipo de Aplicación Java
2. Arduino UNO R3
3. Módulo RS485 en modo Master
4. Módulo RS485 en modo Slave
5. Arduino pro mini
6. Servo motor
7. Picaporte para puerta

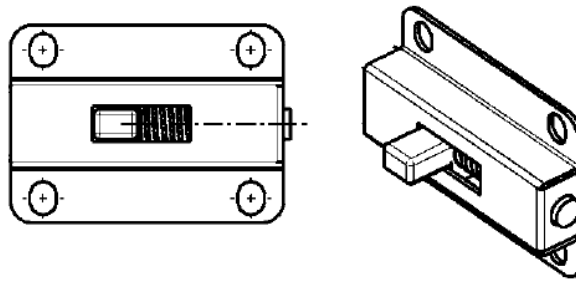


FIGURA N° 2: Prototipo picaporte para puerta

3.2.2. Diseñar el Prototipo de Aplicación Java

La construcción del prototipo de la aplicación se desarrolló utilizando datos dinámicos por lo cual se utilizó el motor de base de datos SQL Server 2012, Base de Datos con la que cuenta la Universidad Científica del Perú, para integrar datos como nombres de los docentes, aulas, cursos, reservas, horas, entre otros. Las tablas a usar son Docente, DocenteCurso, Persona, ReservaAula, Curso, HoraAcademica y Aula, tal como se muestra en la Figura N° 3.

El diseño de la aplicación está separada por capas lo cual nos permitirá diseñar y desarrollar aplicaciones “extensibles”, “escalables” y “mantenibles”⁶.

⁶ SZNAJDLEDER, Pablo. Java a fondo: Estudio del lenguaje y desarrollo de aplicaciones. Argentina: Buenos Aires, 2013. 2da. Ed. Alfaomega. pp. 137 – 160.

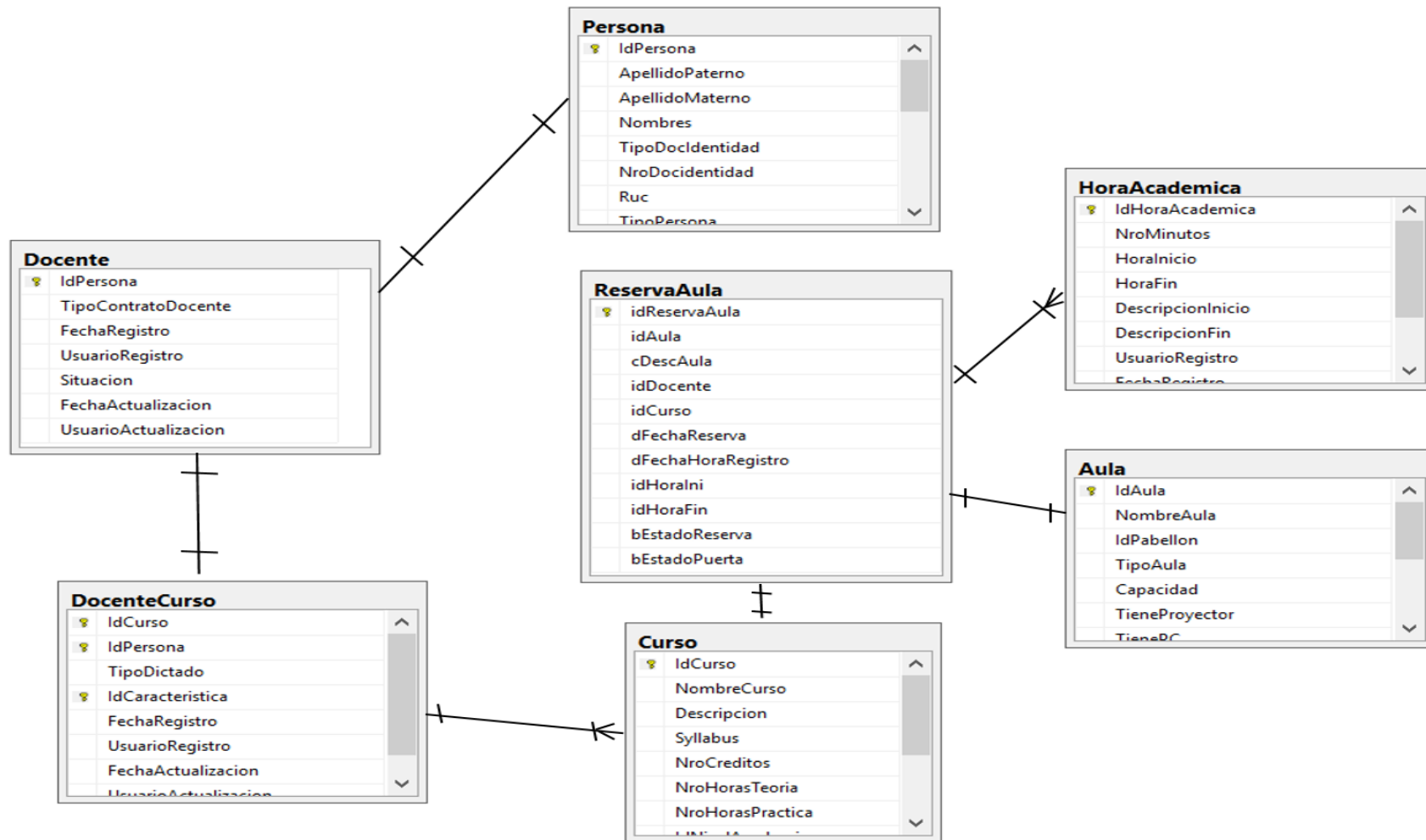


FIGURA N° 3: Diseño de las tablas de la base de datos

En la siguiente figura tenemos el diagrama de caso de uso, contamos como actores: el Auxiliar de TI y el Docente. El Auxiliar de TI puede registrar una reserva de aula TIC, habilitar y deshabilitar un aula TIC. El Docente puede solicitar que se reserve un aula TIC, solicitar la habilitación y deshabilitación de un aula TIC (ver Figura N° 4).

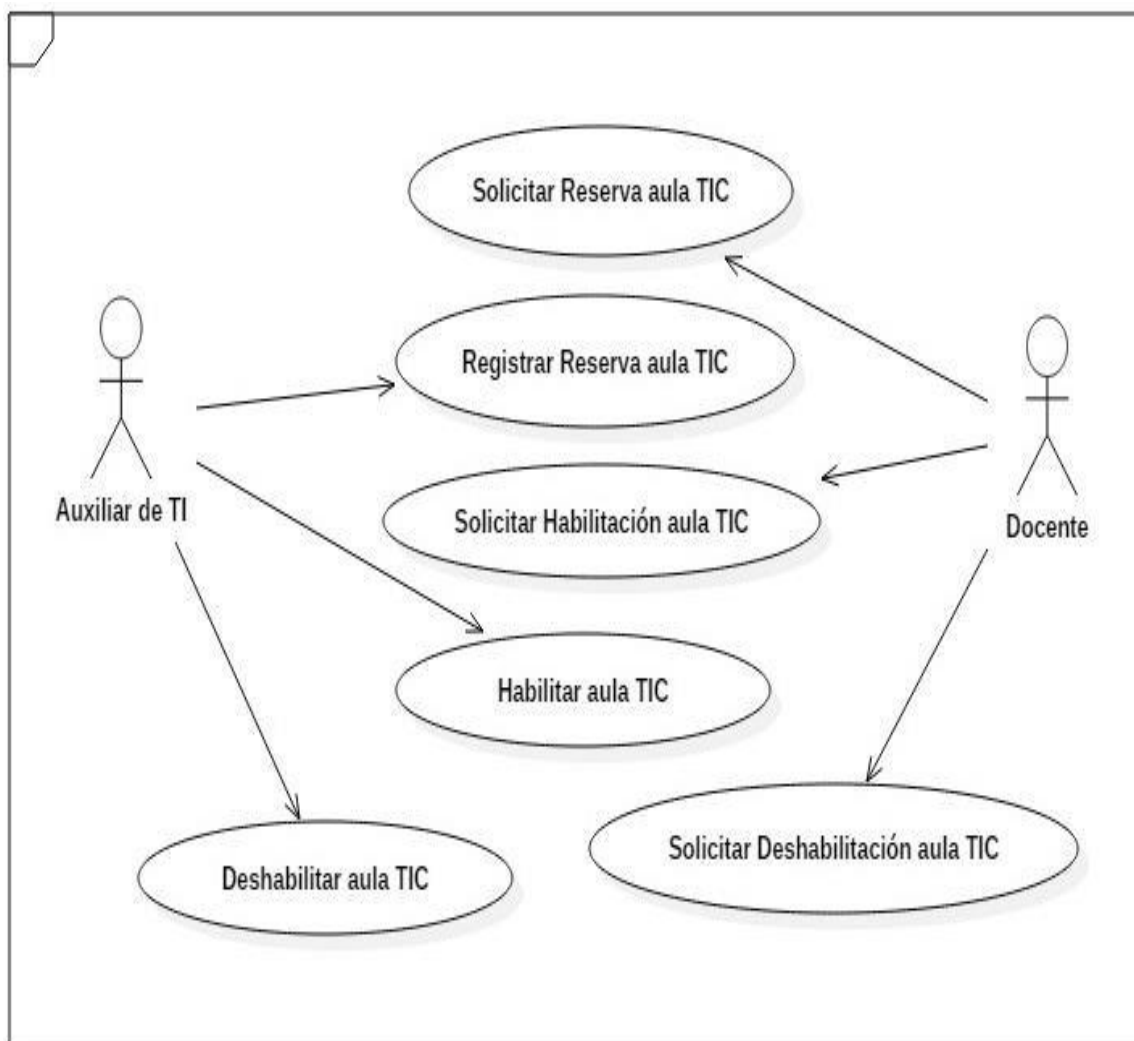


FIGURA N° 4: Diagrama de caso de uso

3.2.3. Construir Prototipo Sketch Arduino

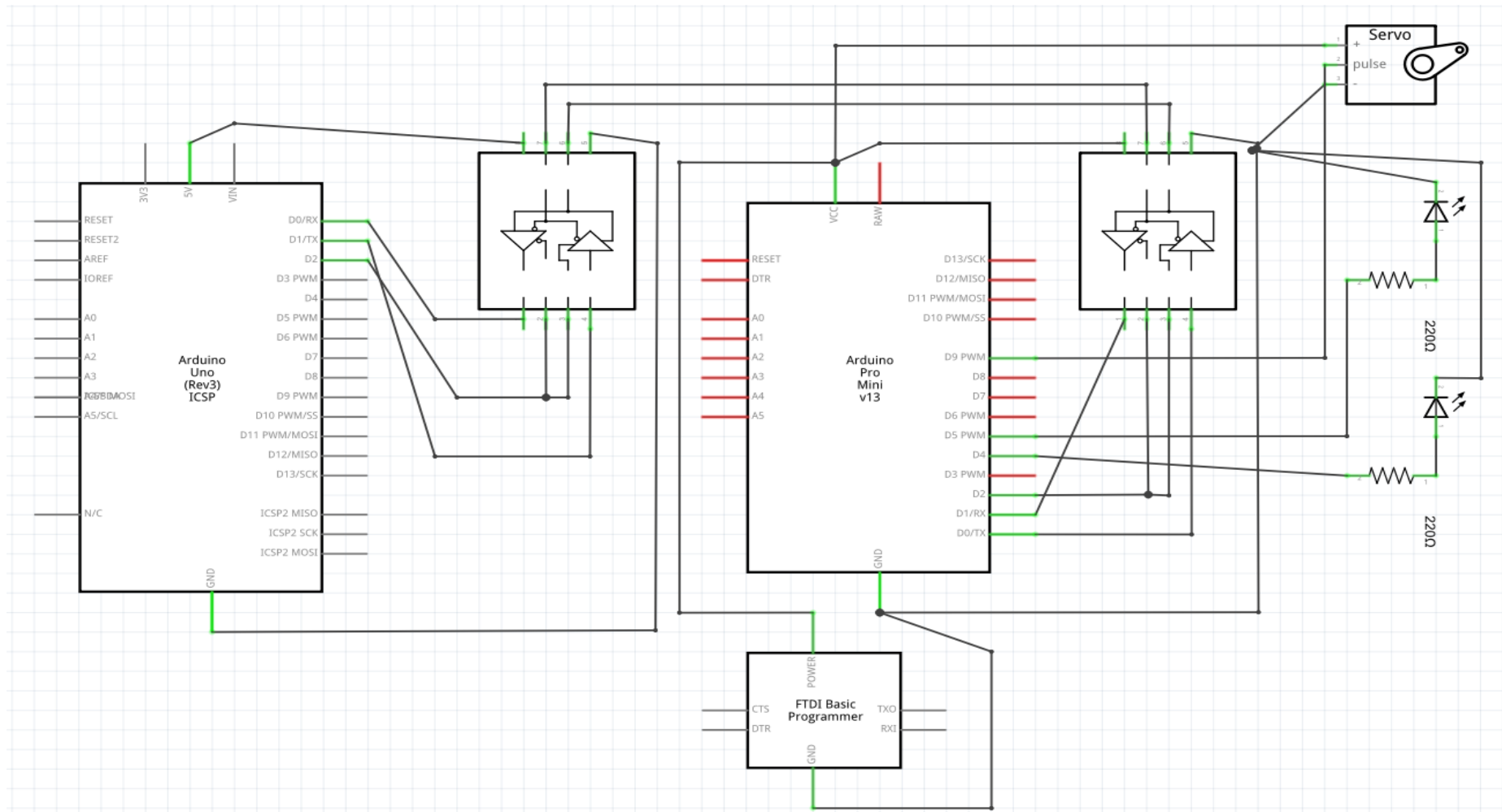


FIGURA N° 5: Prototipo Sketch Arduino

En el Figura N° 5, se muestra un sketch desarrollado con el software Fritzing.0.9.2, donde se especifican las conexiones de los respectivos componentes utilizados para el prototipo del circuito electrónico. El tipo de transmisión que se plantea es del tipo simplex o unidireccional con una configuración maestro - esclavo. La utilización del protocolo RS-485 permitirá conectar varios dispositivos a largas distancias con un promedio de hasta 1200 metros de acuerdo a las especificaciones del estándar TIA/EIA-485. La razón por la que RS-485 puede transmitir a largas distancias es porque utiliza el balanceo de líneas diferencial (ver Figura N° 6), cada señal tiene dedicados un par de cables, sobre uno de ellos se encontrará un voltaje y en el otro estará su complemento, de esta forma, el receptor responde a la diferencia entre voltajes. Esta técnica reduce notablemente la inmunidad al ruido⁷.

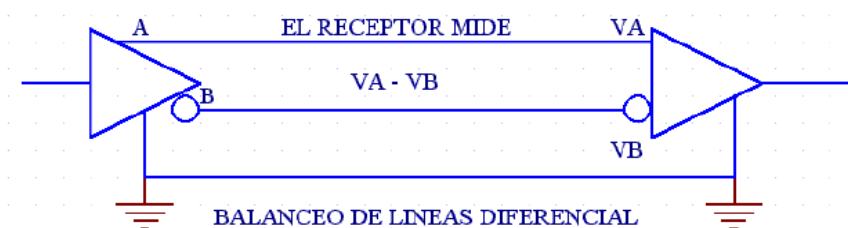


FIGURA N° 6: Balanceo de líneas diferencial⁸

3.2.4. Demostrar la Integración de la aplicación Java con Arduino

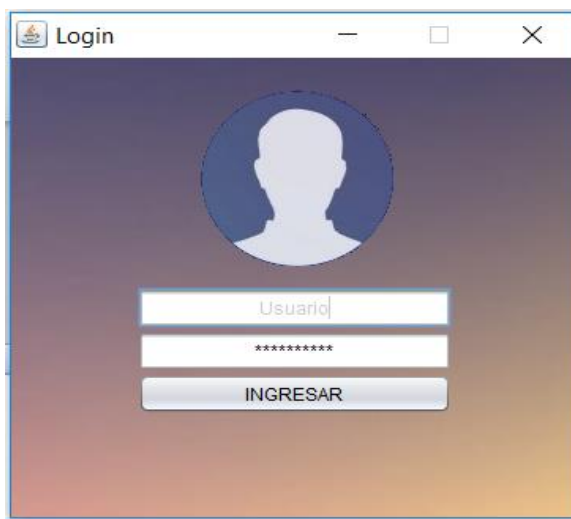


FIGURA N° 7: Pantalla de Logueo

⁷ LÓPEZ Pérez, Eric. Ingeniería en Microcontroladores: Protocolo RS-485 [en línea]. 2008. pp. 3–15. [Fecha de consulta: 4 agosto 2017]. Disponible en: <http://www.i-micro.com/pdf/articulos/rs-485.pdf>.

⁸ Ibid. pp. 3.

Luego de ingresar el usuario y la contraseña nos mostrará el Menú Reservar, Habilitar-Deshabilitar, Monitorear y Salir (ver Figura N° 8).



FIGURA N° 8: Pantalla de Menú

En el contexto de la aplicación, la reserva de un Aula TIC se realiza a través del formulario "Reservar Aula TIC", donde se puede seleccionar el aula, docente, curso, fecha, hora y visualizar el estado de disponibilidad del aula a reservar (ver Figura 9).

A screenshot of a web form titled "Reservar Aula TIC". The form is divided into two main sections. On the left, there is a "LISTA DE AULAS TIC" with a list box containing "B-206 (TIC C)", "D-207 (TIC B)", and "D-208 (TIC A)", where "D-208 (TIC A)" is selected. Below this is a "DEATLLE:" section with the following details: idAula: 67, Pabellon: PABELLON D-2, Local: IQUITOS, Capacidad: 100, Tiene Proyector: SI, Tiene PC: SI, and Aire Acondicionado: SI. On the right side, there are several input fields: "Docente:" with the value "VASQUEZ RENGIFO, GROVER PABLO", "Curso:" with a dropdown menu showing "PROGRAMACION ORIENTADA A OB...", "Fecha:" with a date picker set to "18/12/2017", "Hora Inicio:" with a dropdown menu set to "21:10 p.m.", and "Hora Fin:" with a dropdown menu set to "22:50 p.m.". Below these fields, the "ESTADO:" is displayed as "DISPONIBLE". At the bottom right of the form, there is a button labeled "RESERVAR AULA TIC".

FIGURA N° 9: Formulario de Reserva Aula TIC

La integración entre la aplicación Java y Arduino se realiza a través del formulario “Habilitar / Deshabilitar Aula TIC” (ver Figura N° 10), el puente entre ambas tecnologías es la comunicación serial, el cual permite enviar y recibir bytes de información un bit a la vez. La conexión entre Arduino y Java se realiza a través del puerto COM a una velocidad de transmisión de 9600 baudios (bits por segundo). El API utilizado para el manejo de métodos de envío y recepción de datos fue PanamaHitek_Arduino.v2.7.0.



FIGURA N° 10: Formulario de Habilitar / Deshabilitar Aula TIC

La conexión USB – Serial permite intercambiar datos entre la aplicación Java y la placa Arduino uno R3, el prototipo de aplicación Java se encuentra alojada en el ordenador dentro del sistema operativo Windows 10, la comunicación es enviada bit a bit a través del puerto COM hacia los pines Rx (recepción) del Arduino; y este a su vez retorna una señal análoga a través de su pin Tx (transmisión) hacia el ordenador (ver Figura N° 11).



FIGURA N° 11: Conexión USB - Serial

El prototipo Arduino recibe órdenes desde el ordenador la cual es gestionada a través del prototipo de aplicación Java, esta orden análoga permite sincronamente poner en funcionamiento a los distintos componentes electrónicos y mecánicos (ver Figura N° 12).

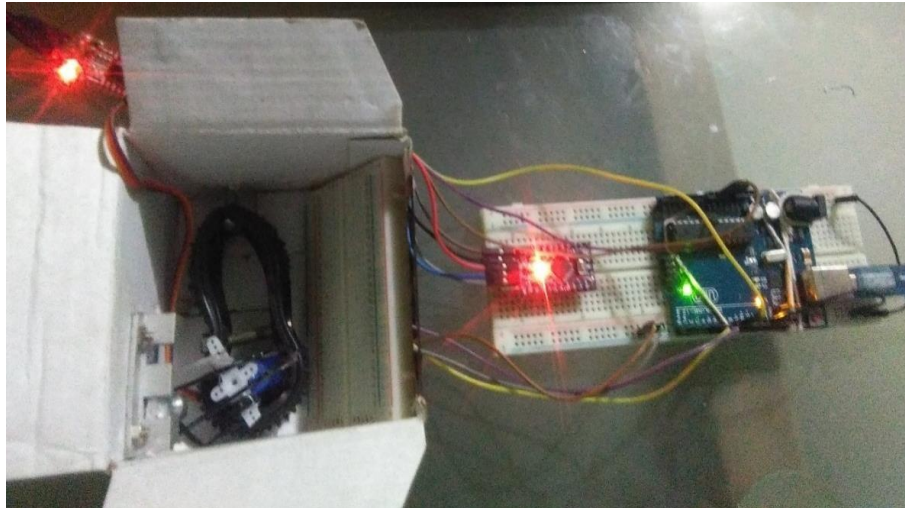


FIGURA N° 12: Prototipo Arduino

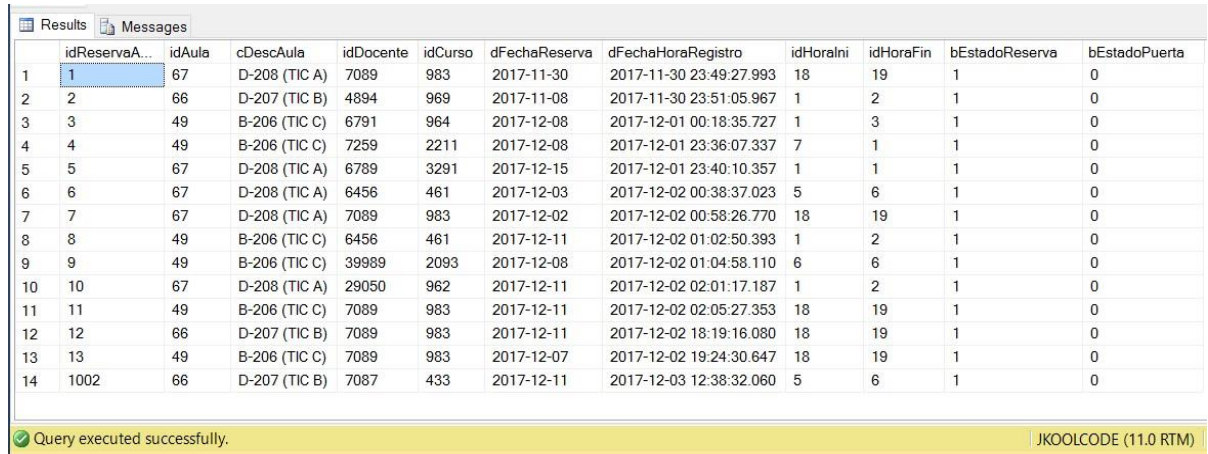
El prototipo de picaporte automatizado es accionado de manera instantánea por órdenes desde el prototipo de aplicación Java. Por ejemplo; la entrada de una señal (bit) permite accionar al servo motor a 60 grados permitiendo habilitar la herradura del picaporte (ver Figura N° 13).



FIGURA N° 13: Picaporte Automatizado

3.2.4.1. Pruebas Unitarias

Para verificar el correcto registro dinámico de datos se entre Java y SQL Server 2012, se utilizó el visualizador de consultas de SQL Server 2012.



	idReservaA...	idAula	cDescAula	idDocente	idCurso	dFechaReserva	dFechaHoraRegistro	idHoralni	idHoraFin	bEstadoReserva	bEstadoPuerta
1	1	67	D-208 (TIC A)	7089	983	2017-11-30	2017-11-30 23:49:27.993	18	19	1	0
2	2	66	D-207 (TIC B)	4894	969	2017-11-08	2017-11-30 23:51:05.967	1	2	1	0
3	3	49	B-206 (TIC C)	6791	964	2017-12-08	2017-12-01 00:18:35.727	1	3	1	0
4	4	49	B-206 (TIC C)	7259	2211	2017-12-08	2017-12-01 23:36:07.337	7	1	1	0
5	5	67	D-208 (TIC A)	6789	3291	2017-12-15	2017-12-01 23:40:10.357	1	1	1	0
6	6	67	D-208 (TIC A)	6456	461	2017-12-03	2017-12-02 00:38:37.023	5	6	1	0
7	7	67	D-208 (TIC A)	7089	983	2017-12-02	2017-12-02 00:58:26.770	18	19	1	0
8	8	49	B-206 (TIC C)	6456	461	2017-12-11	2017-12-02 01:02:50.393	1	2	1	0
9	9	49	B-206 (TIC C)	39989	2093	2017-12-08	2017-12-02 01:04:58.110	6	6	1	0
10	10	67	D-208 (TIC A)	29050	962	2017-12-11	2017-12-02 02:01:17.187	1	2	1	0
11	11	49	B-206 (TIC C)	7089	983	2017-12-11	2017-12-02 02:05:27.353	18	19	1	0
12	12	66	D-207 (TIC B)	7089	983	2017-12-11	2017-12-02 18:19:16.080	18	19	1	0
13	13	49	B-206 (TIC C)	7089	983	2017-12-07	2017-12-02 19:24:30.647	18	19	1	0
14	1002	66	D-207 (TIC B)	7087	433	2017-12-11	2017-12-03 12:38:32.060	5	6	1	0

Query executed successfully. JKOOOLCODE (11.0 RTM)

FIGURA N° 14: Visualizador de consultas SQL Server 2012

Para verificar la correcta comunicación serial entre Arduino y el puerto COM de Windows se utilizó el monitor serie del IDE Arduino.

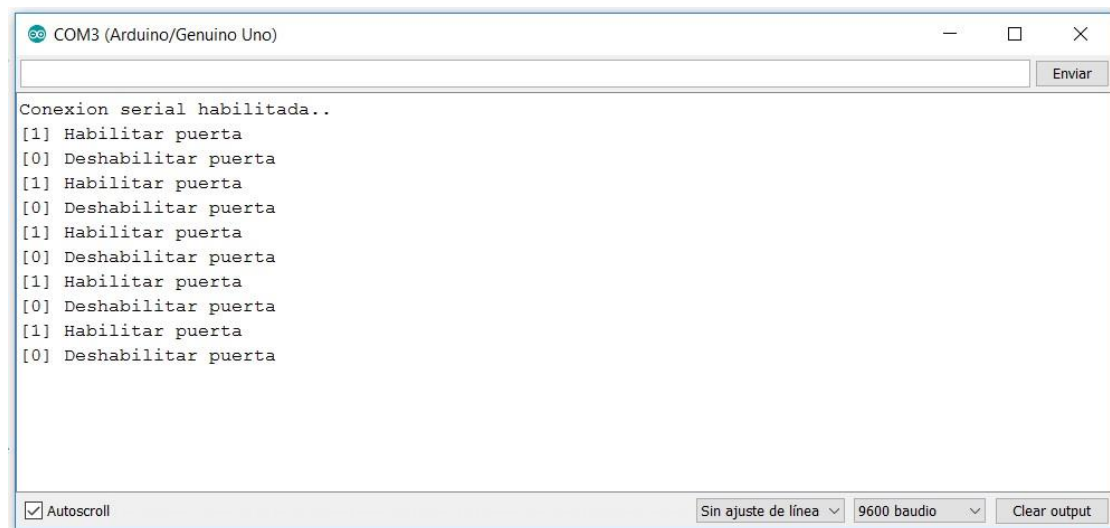


FIGURA N° 15: Monitor serie

Del mismo modo se revisaron los registros y envió de datos entre la aplicación Java y Arduino a través de las herramientas mencionadas anteriormente (ver Figura N° 14 y N° 15).

3.3. Discusión

De los resultados obtenidos en las encuestas se tiene las siguientes opiniones del “Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java para la Universidad Científica del Perú – 2017”:

- 1) “Considera Usted en el sistema actual que el tiempo de respuesta del Auxiliar TI es dinámica y rápida para abrir las aulas TIC”, según el gráfico N° 1 se observa que el 72.2% de los encuestados expresa una opinión negativa (Totalmente en desacuerdo y en desacuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (10.333) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_a .
- 2) “En el sistema actual, los docentes tienen retrasos cuando hay inconvenientes de poder acceder al aula TIC”, según el gráfico N° 2 se observa que el 83.3% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (14.78) es mayor que X^2_{tabla} (9.48), por lo tanto, se acepta H_a .
- 3) “La automatización del acceso y control a las aulas TIC hará más rápida el ingreso del docente al aula TIC”, según el gráfico N° 3 se observa que el 66.7% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (32.00) es mayor que X^2_{tabla} (9.48), por lo tanto, se acepta H_a .
- 4) “El sistema actual de ingreso a las aulas TIC genera incomodidad a los docentes y estudiantes por retraso”, según el gráfico N° 4 se observa que el 66.7% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (8.11) es menor que X^2_{tabla} (9.48), por lo tanto, se acepta H_o .
- 5) “Ha perdido 30 a más minutos de clases por el sistema actual de ingreso a las aulas TIC”, según el gráfico N° 5 se observa que el 50% de los encuestados expresa una opinión positiva, siendo que coincide con Eric

Pérez⁹ en el año 2016, Universidad César Vallejo, Trujillo – Perú, en su trabajo de investigación titulada “Sistema Domótico con Tecnología Arduino para Automatizar Servicios de Seguridad del Hogar”, demuestra que logró disminuir al 69,70 % el tiempo promedio en la actividad de abrir y cerrar puertas, ventanas con el sistema domótico propuesto. Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (4.78) es menor que X^2_{tabla} (9.48), por lo tanto, se acepta H_0 .

- 6) “Considera Usted que el sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC mejorará la atención del Auxiliar TI”, según el gráfico N° 6 se observa que el 88.9% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (18.67) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_a .
- 7) “Considera Usted que la Universidad debería de implementar un sistema automatizado de control de acceso que haga más rápido y sencillo el ingreso de los docentes y alumnos al aula TIC”, según el gráfico N° 7 se observa que el 88.9% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (27.00) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_a .
- 8) “Está de acuerdo Usted que se debería mejorar el sistema actual de ingreso a las aulas TIC”, según el gráfico N° 8 se observa que el 94.5% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (39.22) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_a .
- 9) “Considera Usted que es viable la implementación del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC”, según el gráfico N° 9 se observa que el 83.3% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (21.44) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_a .

⁹ PÉREZ Guevara, Eric. Sistema Domótico con Tecnología Arduino para Automatizar Servicios de Seguridad del Hogar. Revista de Investigación de Estudiantes de Ingeniería de la Universidad César Vallejo [en línea]. 2016, vol. 2, no. 1. [fecha de consulta: 04 Agosto 2017]. Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/view/985>

- 10) Según el gráfico N° 10, “Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre las bondades de Arduino” se observa que el 94.5% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (23.67) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_a .
- 11) Según el gráfico N° 11, “Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre automatización en el hogar (Domótica) o en las organizaciones (Inmótica)” se observa que el 94.4% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo), están respaldados en el trabajo de investigación de Juan Cáceres¹⁰ en el 2017, Universidad Católica de Santa María, Arequipa - Perú, en su tesis de grado titulada “Planificación de Edificios Inteligentes y Empresas mediante la Inmótica sobre plataforma IP”, donde concluyó: La universidad Católica de Santa María como institución educativa debería contar con esta tecnología, dispositivos innovadores en cuando al sector de la construcción y automatización, debería de especializar a más gente en este ámbito para dictar clases a los estudiantes de ingeniería Electrónica, dictar cursos e inclusive podría otorgar títulos de posgrado referente al tema. Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (25.89) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_a .
- 12) “Considera Usted que la Arquitectura del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC es la adecuada”, según el gráfico N° 12 se observa que el 61.1% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Luis Sandoval y Jorge Tobar¹¹ en el año 2015, Escuela Politécnica Nacional, Quito - Ecuador, en su tesis de grado titulada “Implementación de un sistema domótico monitoreado a través de una aplicación para plataformas Android, utilizando la plataforma Arduino”, logró

¹⁰ CÁCERES Huamán, Juan. Planificación de Edificios Inteligentes y Empresas mediante la Inmótica sobre la plataforma IP [en línea]. Tesis (Ingeniero en Electrónica). Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María, Escuela de Ingeniería Electrónica, 2017. pp. 87-89. [fecha de consulta: 04 Agosto 2017]. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/6023>.

¹¹ SANDOVAL Villarreal, Luis y TOBAR Saldaña, Jorge. Implementación de un Sistema Domótico, Monitoreado a través de una Aplicación para Plataformas Android, utilizando la plataforma Arduino [en línea]. Tesis (Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones) Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, 2015. pp. 152-154. [fecha de consulta: 04 Agosto 2017]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/11891>.

concluir lo siguiente: Por su versatilidad y facilidad de la manipulación, la plataforma Arduino facilita el control de una red domótica con operaciones de control de entrada / salida y automatización de forma rápida e intuitiva. Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (4.22) es menor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_0 .

13)“El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC cumple con los requerimientos mínimos”, según el gráfico N° 13 se observa que el 66.7% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (6.44) es menor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_0 .

14)“El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC tiene las funcionalidades adecuadas”, según el gráfico N° 14 se observa que el 61.2% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (15.89) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_a .

15)“Considera Usted que la tecnología para automatizar el acceso a las aulas TIC es de costo elevado”, según el gráfico N°15 se observa que el 50% de los encuestados expresa una opinión indiferente (Indiferente). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (14.22) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_a .

16)“Está de acuerdo que la automatización del acceso y control a las aulas TIC tenga que ampliarse para que abarque la mayoría de aulas en la Universidad”, según el gráfico N° 16 se observa que el 88.9% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (20.33) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_a .

17) “Tiene facilidad de uso la plataforma Integral Arduino-Java propuesta”, según el gráfico N° 17 se observa que el 66.6% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Carlos Porras¹² en el año 2012, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas - Venezuela, en su trabajo especial de grado titulada “Estudio y diseño de un sistema inmótico para su aplicación en el edificio de Laboratorios de la Universidad Católica Andrés Bello”, logró concluir lo siguiente: Referente al desarrollo del software de control del sistema: se requiere para un sistema de automatización un programa que integre diferentes funciones a fin de permitirle al usuario el control desde una única interfaz, que debe ser amigable y sencilla. Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (8.11) es menor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_0 .

18) Con respecto al enunciado “La automatización del acceso y control a las aulas TIC es segura para los ambientes de la Institución”, según el gráfico N° 18 se observa que el 88.9% de los encuestados expresa una opinión positiva (Totalmente en acuerdo y de acuerdo). Esto demuestra Eric Pérez¹³ en el año 2016, Universidad César Vallejo, Trujillo – Perú, en su trabajo de investigación titulada “Sistema Domótico con Tecnología Arduino para Automatizar Servicios de Seguridad del Hogar”, en donde el autor logró aumentar el nivel de seguridad, ya que un 48,8% de los miembros encuestados del hogar así lo declara. Para este enunciado se tiene X^2_{prueba} (20.33) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se acepta H_a .

Del resultado obtenido en el desarrollo del prototipo se demostró la integración de las plataformas de Hardware y Software, por un lado está la placa Arduino que por medio de dispositivos interconectados se integra a la otra plataforma, el software desarrollado en Java; resultado que coincide con el trabajo realizado

¹² PORRAS Pacheco, Carlos. Estudio y diseño de un sistema inmótico para su aplicación en el Edificio de Laboratorios de la Universidad Católica Andrés Bello [en línea]. Tesis (Ingeniero en Telecomunicaciones). Caracas, Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello, Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones, 2012. pp. 18-19. [fecha de consulta: 04 Agosto 2017] Disponible en <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAS3514.pdf>.

¹³ PÉREZ Guevara, Eric. Sistema Domótico con Tecnología Arduino para Automatizar Servicios de Seguridad del Hogar. Revista de Investigación de Estudiantes de Ingeniería de la Universidad César Vallejo [en línea]. 2016, vol. 2, no. 1. [fecha de consulta: 04 Agosto 2017]. Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/view/985>

por Luz Márquez¹⁴, Yesid Abdo y Fernando Angulo, en el año 2015, en su proyecto titulado: “Prototipo de Control de Acceso a Aulas y Registro Automático de Asistencia”, donde logró obtener un prototipo piloto con el fin de sistematizar el proceso de acceso a aulas, salas de informáticas y laboratorios, y toma de asistencia de clases en el Instituto Tecnológico de Soledad Atlántico.

Al realizar el análisis inferencial del total empleando la prueba estadística Chi-cuadrado (X^2) se encontró que X^2_{prueba} (62.56) es mayor que X^2_{tabla} (9.477), $gl=4$, $\alpha=0.05$, por lo tanto, se concluye que el desarrollo del Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java es aceptable funcionalmente para la Universidad Científica del Perú – 2017.

¹⁴ MÁRQUEZ C., Luz, ABDO L., Yesid y ANGULO, Fernando. Prototipo de Control de Acceso a Aulas y Registro Automático de Asistencia. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada [en línea]. 2015, vol. 2, no. 26. [fecha de consulta: 20 Agosto 2017]. Disponible en: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_40/recursos/05_v25_30/revista_26/01052016/06.pdf. ISSN: 16927257.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- El desarrollo del Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java es aceptable funcionalmente para la Universidad Científica del Perú.
- Se integró las plataformas libres de Arduino (Hardware) y Java (Software), obteniendo una herramienta potente de bajo costo dirigido al control y acceso de las aulas TIC para la Universidad Científica del Perú.
- El prototipo construido posee escalabilidad porque en cualquier momento permite el crecimiento de la infraestructura para el control de acceso en las demás instalaciones de la Universidad Científica del Perú.

4.2. Recomendaciones

- Proponer mejoras en el proceso de acceso y control de las aulas TI para que los Docentes y Estudiantes no tengan retrasos en sus clases. Implementar automatizaciones en los procesos de atención usando tecnologías de información para que sea rápida y dinámica.
- Estar a la vanguardia de la integración y el desarrollo de aplicaciones basadas en Hardware y Software libre, cada uno de ellos tienen comunidades de trabajo colaborativo en internet y no tiene costo acceder a ellas, la gran mayoría no observa el ahorro que nos puede generar al trabajar con estas herramientas.
- La mayoría de placas Arduino son idóneos y calificados, y la probabilidad de fallas en su hardware es baja, por lo que debemos seleccionar el modelo de placa con las características adecuadas y requeridas.

CAPÍTULO V: BIBLIOGRAFÍA

- ABRANTE Beier, Fritz y COLON Vargas, Leopoldo. Diseño e Implementación de un Sistema Domótico de manejo remoto utilizando Internet y Tecnología Celular [en línea]. Tesis (Ingeniero en Informática) Caracas, Venezuela: Facultad de Ingeniería, 2005. pp. 10-12. [fecha de consulta: 08 agosto 2017]. Disponible en: biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ4727_1.pdf.
- COL·LEGI d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Tarragona. Domótica e Inmótica, una apuesta de presente [en línea]. 1er trimestre 2010, vol. XV, no. 56. [Fecha de consulta: 02 agosto 2017]. Disponible: <https://issuu.com/coaatt/docs/tag.56>. ISSN: 1134-086 X.
- GARRIDO Pedraza, Javier. Fundamentos de Arduino [en línea]. 2014. [Fecha de consulta: 02 agosto 2017]. Disponible en: <https://www.freelibros.org/programacion/fundamentos-de-arduino-javier-garrido.html>.
- GUZMÁN Guerra, Miguel y BURGA Velarde, Renzo. Sistema Domótico de Control Centralizado con Comunicación por Línea de Poder [en línea]. Tesis (Ingeniero en Electrónica) Lima, Perú: Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2014. pp. 3-5. [fecha de consulta: 04 agosto 2017]. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5966/GUZMAN_MIGUEL_BURGA_RENZO_SISTEMA_DOMOTICO_CONTROL.pdf?sequence=1.
- HENRÍQUEZ, Carlos. Sistema de Control de acceso basado en Java Cards y Hardware libre. Revista Prospect [en línea]. 2010, vol. 8, no. 2. [fecha de consulta: 20 agosto 2017]. Disponible en: https://uac.edu.co/images/stories/publicaciones/revistas_cientificas/prospectiva/volumen-8-no-2/articulo08.pdf.

- HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. Metodología de la Investigación. 6a. ed. México D.F.: McGraw-Hill., 2014. pp. 270-335.

- HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. Metodología de la Investigación [en línea]. 1a. ed. México D.F.: McGraw-Hill, 1991. pp. 270-335. [fecha de consulta: 04 Agosto2017]. Disponible en: <https://metodologiasdelainvestigacion.files.wordpress.com/2017/01/metodologia-investigacion-hernandez-sampieri.pdf>. ISBN 96804229313.

- LÓPEZ Pérez, Eric. Ingeniería en Microcontroladores: Protocolo RS-485 [en línea]. 2008. pp. 3–15. [Fecha de consulta: 4 agosto 2017]. Disponible en: <http://www.i-micro.com/pdf/articulos/rs-485.pdf>.

- MÁRQUEZ C., Luz, ABDO L., Yesid y ANGULO, Fernando. Prototipo de Control de Acceso a Aulas y Registro Automático de Asistencia. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada [en línea]. 2015, vol. 2, no. 26. [fecha de consulta: 20 agosto 2017]. Disponible en: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_40/recursos/05_v25_30/revista_26/01052016/06.pdf. ISSN: 16927257.

- MINSKY, Marvin. Máquina de las emociones: sentido común, inteligencia artificial y el futuro de la mente humana. España, 2010. Debate (editorial). pp. 11 – 13.

- MORENO Pérez, Juan y SERRANO Pérez, Juan. Fundamentos del Hardware. 2010. 600 p. Ra-Ma editorial. ISBN 9788478979851.

- NARANJO Suárez, Katty. Implementación de un Prototipo de Robot Móvil con visión nocturna para vigilancia y seguridad [en línea]. Tesis (Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones) La Libertad, Ecuador: Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, 2013. pp. 37-39. [fecha de consulta: 04

agosto 2017]. Disponible en:
<http://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/1598>.

- PÉREZ Guevara, Eric. Sistema Domótico con Tecnología Arduino para Automatizar Servicios de Seguridad del Hogar. Revista de Investigación de Estudiantes de Ingeniería de la Universidad César Vallejo [en línea]. 2016, vol. 2, no. 1. [fecha de consulta: 04 agosto 2017]. Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/view/985>.
- PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software, un enfoque práctico. 7ma. ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2010. 777 p. [fecha de consulta: 05 Agosto2017]. ISBN 9786071503145.
- PRIETO, Alberto, LLORIS, Antonio y TORRES Juan. Introducción a la Informática [en línea]. 4ta. ed. España: McGraw-Hill, 20 p., 2006. [fecha de consulta: 04 agosto 2017]. Disponible en: <https://archive.org/details/Prieto4taEdicion>. ISBN 8448146247.
- SZNAJDLEDER, Pablo. Java a fondo: Estudio del lenguaje y desarrollo de aplicaciones. Argentina: Buenos Aires, 2013. 2da. Ed. Alfaomega. pp. 137 – 160.

CAPÍTULO VI: ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Título de la investigación: “Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java en la Universidad Científica del Perú - 2017”.

I. Problema	II. Objetivo	III. Hipótesis	IV. Variables	V. Dimensiones e Indicadores	V. Metodología
<p>Problema General. ¿Cómo se desarrolla el Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java en la Universidad Científica del Perú – 2017?</p> <p>Problemas Específicos - ¿Qué diseño de red tiene la plataforma Integral Arduino-Java? - ¿Qué diseño tiene el prototipo de aplicación Java? - ¿Cuál es la construcción del prototipo Sketch Arduino? - ¿Cuál es la Integración de la aplicación Java con Arduino?</p>	<p>Objetivo General. Desarrollar un Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java en la Universidad Científica del Perú - 2017.</p> <p>Objetivos Específicos - Diseñar la red de la plataforma Integral Arduino-Java. - Diseñar el prototipo de aplicación Java. - Construir el prototipo Sketch Arduino. - Demostrar la Integración de la aplicación Java con Arduino.</p>	<p>Hipótesis General. Ha: El desarrollo del Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java es aceptable funcionalmente para la Universidad Científica del Perú – 2017. Ho: El desarrollo del Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java no es aceptable funcionalmente para la Universidad Científica del Perú – 2017.</p>	<p>Variable Independiente (X): Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java.</p>	<p>1. HARDWARE</p> <p>1.1. Tiempo de respuesta en el proceso de acceso a las aulas TI. 1.2. Grado de Escalabilidad del prototipo para ampliar sus utilidades. 1.3. Arquitectura adecuada del prototipo. 1.4. Costo del desarrollo del prototipo. 1.5. Se imparte conocimiento sobre Arduino y domótica en la Universidad.</p> <p>2. SOFTWARE</p> <p>2.1. Se hace fácil el Uso del aplicativo por parte del auxiliar TI. 2.2. Se da los Requerimientos necesarios del aplicativo. 2.3. Se da una Funcionalidad adecuada del aplicativo. 2.4. Se ofrece una adecuada seguridad para acceso a las aulas TI. 2.5. Se da la factibilidad en la integración del prototipo.</p>	<p>Nivel y Tipo de Investigación. Nivel básico y tipo Exploratorio-descriptivo de Investigación.</p> <p>Diseño de la Investigación: No Experimental de diseño transeccional descriptivo.</p> <p>Esquema.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>M Ox</p> </div> <p>Donde: M= Muestra. Ox=Observación a la Variable Independiente.</p> <p>Población. Docentes y Auxiliares TI con acceso a las aulas TI.</p> <p>Muestra. Muestreo No Probabilístico y Dirigido a 18 personas.</p> <p>Técnica de recolección de datos: Observación, consultas bibliográficas y Encuesta.</p> <p>Instrumento de recolección de datos: Ficha bibliográfica, Cuestionario y cuaderno de notas.</p>

Anexo 2: Cuestionario para el Docente y Auxiliar TI

CUESTIONARIO SOBRE EL DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE PLATAFORMA INTEGRAL ARDUINO – JAVA PARA LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

Apellidos y Nombres	
Grado académico / Mención	
DNI / Teléfono o celular	
Fecha	

Instrucciones: A continuación, le presentamos varias proposiciones, le solicitamos que frente a ellos su opinión personal considerando que no existen respuestas correctas ni incorrectas, marcando con una (X) la que mejor exprese su punto de vista, de acuerdo al siguiente código.

1. Totalmente desacuerdo	en	2. En desacuerdo	3. Indiferente	4. De acuerdo	5. Totalmente de acuerdo
--------------------------	----	------------------	----------------	---------------	--------------------------

N°	INDICADORES	PUNTAJE				
		1	2	3	4	5
TIEMPO						
1	Considera Usted en el sistema actual que el tiempo de respuesta del Auxiliar TI es dinámica y rápida para abrir las aulas TIC.					
2	En el sistema actual, los docentes tienen retrasos cuando hay inconvenientes de poder acceder al aula TIC.					
3	La automatización del acceso y control a las aulas TIC hará más rápida el ingreso del docente al aula TIC.					
4	El sistema actual de ingreso a las aulas TIC genera incomodidad a los docentes y estudiantes por retraso.					
5	Ha perdido 30 a más minutos de clases por el sistema actual de ingreso a las aulas TIC.					
FACTIBILIDAD		1	2	3	4	5
6	Considera Usted que el sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC mejorará la atención del Auxiliar TI.					
7	Considera Usted que la Universidad debería de implementar un sistema automatizado de control de acceso que haga más rápido y sencillo el ingreso de los docentes y alumnos al aula TIC.					
8	Está de acuerdo Usted que se debería mejorar el sistema actual de ingreso a las aulas TIC.					
9	Considera Usted que es viable la implementación del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC.					
CONOCIMIENTO		1	2	3	4	5
10	Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre las bondades de Arduino.					
11	Está de acuerdo que la Universidad debería impartir conocimientos sobre automatización en el hogar (Domótica) o en las organizaciones (Inmótica).					
ARQUITECTURA		1	2	3	4	5
12	Considera Usted que la Arquitectura del sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC es la adecuada.					
13	El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC cumple con los requerimientos mínimos.					
14	El sistema automatizado de control de acceso a las aulas TIC tiene las funcionalidades adecuadas.					
COSTO		1	2	3	4	5
15	Considera Usted que la tecnología para automatizar el acceso a las aulas TIC es de costo elevado.					
ESCALABILIDAD		1	2	3	4	5
16	Está de acuerdo que la automatización del acceso y control a las aulas TIC tenga que ampliarse para que abarque la mayoría de aulas en la Universidad.					
FACILIDAD DE USO		1	2	3	4	5
17	Tiene facilidad de uso la plataforma Integral Arduino-Java propuesta.					
SEGURIDAD		1	2	3	4	5
18	La automatización del acceso y control a las aulas TIC es segura para los ambientes de la Institución.					

Anexo 3: Ficha de Validación del Cuestionario.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACIÓN

Título de la investigación: “Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java para la Universidad Científica del Perú - 2017”

Nombre del Instrumento: Cuestionario para Docentes y Auxiliares TI.

1. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos	Carlos Antonio Li Loo Kung	DNI	05414897
Facultad	Ciencias e Ingeniería	Celular	965024331
Grado Académico	Doctor	Mención	En Educación

2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje adecuado					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia tecnológica				X	
4. Organización	Existe una organización lógica				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de Investigación				X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					X
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores				X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

CONTEO TOTAL DE MARCAS	A	B	C	D	E
(Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	0	0	0	7	3

CALIFICACIÓN GLOBAL: $Coeficiente\ de\ validez = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = 0.86$

3. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA	INTERVALO
No válido, reformular	[0.20 – 0.40]
No válido, modificar	[0.41 – 0.60]
Válido, mejorar	[0.61 – 0.80]
Válido, aplicar	X [0.81 – 1.00]

4. RECOMENDACIONES

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACIÓN

Título de la investigación: “Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java en la Universidad Científica del Perú - 2017”

Nombre del Instrumento: Cuestionario para Docentes y Auxiliares TI.

1. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos	Lee Frank Mendoza López	DNI	43878184
Facultad	Ciencias e Ingeniería	Celular	972503574
Grado Académico	Ing. de Sist. e Informática	Mención	-----

2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	MUY DEFICIENTE	DEFICIE NTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje adecuado					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas Observables				X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia tecnológica					X
4. Organización	Existe una organización lógica				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de Investigación					X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores				X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico				X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

CONTEO TOTAL DE MARCAS	A	B	C	D	E
(Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	0	0	0	7	3

$$\text{CALIFICACIÓN GLOBAL: } \textit{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = 0.86$$

3. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA		INTERVALO
No válido, reformular		[0.20 – 0.40]
No válido, modificar		[0.41 – 0.60]
Válido, mejorar		[0.61 – 0.80]
Válido, aplicar	X	[0.81 – 1.00]

4. RECOMENDACIONES

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACIÓN

Título de la investigación: “Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java en la Universidad Científica del Perú - 2017”

Nombre del Instrumento: Cuestionario para Docentes y Auxiliares TI.

5. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos	Paul Tello Gatica	DNI	10298749
Facultad	Ciencias e Ingeniería	Celular	945191322
Grado Académico	Magister	Mención	Gestión Educativa

6. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE E	REGULAR	BUENO A	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje adecuado			X		
2. Objetividad	Esta expresado en conductas Observables				X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia tecnológica				X	
4. Organización	Existe una organización lógica				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de Investigación				X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores			X		
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico				X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

CONTEO TOTAL DE MARCAS	A	B	C	D	E
(Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	0	0	2	8	0

CALIFICACIÓN GLOBAL: *Coefficiente de validez* = $\frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = 0.76$

7. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA		INTERVALO
No válido, reformular		[0.20 – 0.40]
No válido, modificar		[0.41 – 0.60]
Válido, mejorar	X	[0.61 – 0.80]
Válido, aplicar		[0.81 – 1.00]

8. RECOMENDACIONES

No hubo la esperada charla de instruir a los encuestados, además que tengo dudas acerca de la coherencia entre los índices e indicadores y como se relacionan con las dimensiones según alguna teoría científica, dentro del criterio Actualidad se tomó ciencia pedagógica, me parece que debiera ser Tecnológica.

Anexo 4: Validez y Confiabilidad de los resultados obtenidos.

Coeficiente Alfa de Cronbach

- K: El número de ítems
- $\sum S_i^2$: Sumatoria de Varianzas de los Items
- S_T^2 : Varianza de la suma de los Items
- α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

DIMENSIONES	TIEMPO					FACTIBILIDAD				CONOCIMIENTO		ARQUITECTURA			COSTO	ESCALABILIDAD	FACILIDAD DE USO	SEGURIDAD	SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
ENCUESTADO 1	1	5	5	2	3	4	4	5	4	4	5	3	4	4	2	4	4	5	68
ENCUESTADO 2	4	5	5	4	3	4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	5	5	5	79
ENCUESTADO 3	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	3	5	1	5	68
ENCUESTADO 4	2	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	2	5	5	5	78
ENCUESTADO 5	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	68
ENCUESTADO 6	2	4	5	3	5	4	5	5	5	5	5	4	4	3	1	4	5	5	74
ENCUESTADO 7	2	2	3	3	2	1	1	2	1	3	2	2	2	2	3	2	3	1	37
ENCUESTADO 8	2	4	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	2	5	2	5	75
ENCUESTADO 9	2	2	5	2	3	5	5	5	5	5	5	2	3	3	1	5	5	5	68
ENCUESTADO 10	4	4	5	3	1	5	4	5	5	4	4	4	4	3	3	5	2	4	69
ENCUESTADO 11	3	3	3	3	1	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	5	5	5	70
ENCUESTADO 12	1	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	2	2	1	1	5	5	5	71
ENCUESTADO 13	1	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	80
ENCUESTADO 14	1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	1	5	4	4	75
ENCUESTADO 15	2	4	3	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	3	4	4	4	74
ENCUESTADO 16	2	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	5	5	4	3	3	4	4	67
ENCUESTADO 17	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	5	5	5	4	3	4	5	4	71
ENCUESTADO 18	2	4	3	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	3	3	72
Varianza Población	0.88	0.88	0.89	0.92	1.47	0.98	1.02	0.56	1.11	0.36	0.58	1.46	1.31	1.13	0.89	0.68	1.54	1.00	80.40

Fuente: Base de datos de los autores

K: El número de ítems
 $\sum Si^2$: Sumatoria de las Varianzas de los Items
 S_T^2 : La Varianza de la suma de los Items

18
17.65
80.40

$$\alpha = \frac{18}{18 - 1} \left[1 - \frac{17.65}{80.40} \right]$$

$$\alpha = 0.83$$

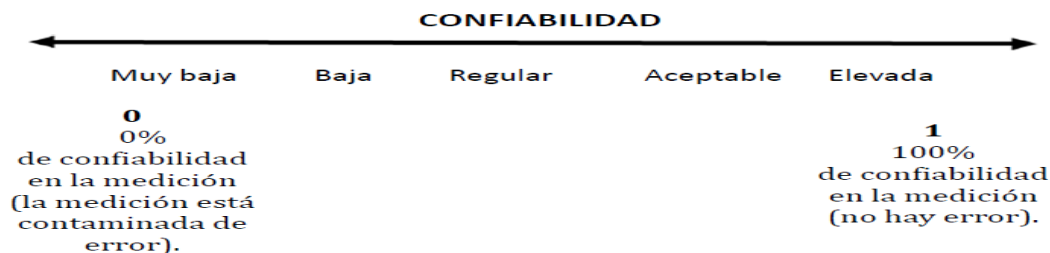
Entre más cerca de 1 está Alfa, más alto es el grado de confiabilidad

Confiabilidad:

- Se puede definir como la estabilidad o consistencia de los resultados obtenidos.
- Es decir, se refiere al grado en que la aplicación repetida del instrumento, al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados.

Interpretación de Confiabilidad

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Elevada
0.61 a 0.80	Aceptable
0.41 a 0.60	Regular
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja



En este caso el valor del coeficiente Alfa de Cronbach es de 0.83 según el cuadro de interpretación de confiabilidad es de Magnitud Elevada.

Anexo 5: Prueba de Chi-cuadrado - Bondad de Ajuste de los enunciados.

Tabla de frecuencias de los enunciados:

	ENUNCIADOS																		PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Totalmente en Acuerdo	0	7	12	5	4	9	12	14	11	10	11	5	5	1	0	10	8	10	0
De Acuerdo	2	8	0	7	5	7	4	3	4	7	6	6	7	10	1	6	4	6	17
Indiferente	3	1	6	4	6	1	1	0	2	1	0	3	3	4	9	1	3	1	0
En Desacuerdo	8	2	0	2	1	0	0	1	0	0	1	3	2	1	3	1	2	0	1
Totalmente en Desacuerdo	5	0	0	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	2	5	0	1	1	0

Fuente: Base de datos de los autores.

En la siguiente tabla podemos encontrar los resultados de chi-cuadrado (χ^2 prueba) para una variable con la prueba de bondad de ajuste en los enunciados y el promedio, donde visualizamos los resultados enmarcados en rojo son valores que aceptan H_0 y los demás rechazan H_0 por consiguiente aceptan H_a .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	PROM
χ^2 tabla	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877	9.4877
probabilidad χ^2 prueba	0.0352	0.00519	1.9E-06	0.0876	0.3109	0.0009	2E-05	6.3E-08	0.00026	9.3E-05	3.3E-05	0.37677	0.16832	0.00317	0.00662	0.00043	0.08759	0.00043	8.4E-13
χ^2 prueba	10.333	14.778	32.000	8.111	4.778	18.667	27.000	39.222	21.444	23.667	25.889	4.222	6.444	15.889	14.222	20.333	8.111	20.333	62.556

Las hipótesis son:

H_a : El desarrollo del Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java es aceptable funcionalmente para la Universidad Científica del Perú – 2017.

H_0 : El desarrollo del Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java no es aceptable funcionalmente para la Universidad Científica del Perú – 2017.

En la siguiente parte explicaremos el cálculo de la prueba de chi-cuadrado para el enunciado 1. Denotamos:

O: frecuencia observada. E: frecuencia esperada. gl: grados de libertad.
 k: número de clases. α : nivel de significación. r: número de filas.
 n: número de muestras. p: probabilidad.

$$\alpha = 0.05$$

$$r = 2$$

$$k = 5$$

calculando gl con la fórmula:

$$gl = (r - 1) (k - 1) = 4$$

$$gl = 4$$

Tenemos 0.05 de nivel de significancia y 4 grados de libertad se obtiene según tabla de chi-cuadrado:

$$\chi^2_{tabla} = 9.48773$$

$$E = n * p = n * (1 / k)$$

$$E = 18 * (1 / 5)$$

$$E = 3.6$$

Calculo de chi-cuadrado:

$$\chi^2_{prueba} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2_{prueba} = \frac{(0 - 3.6)^2}{3.6} + \frac{(2 - 3.6)^2}{3.6} + \frac{(3 - 3.6)^2}{3.6} + \frac{(8 - 3.6)^2}{3.6} + \frac{(5 - 3.6)^2}{3.6}$$

$$\chi^2_{prueba} = 10.333$$

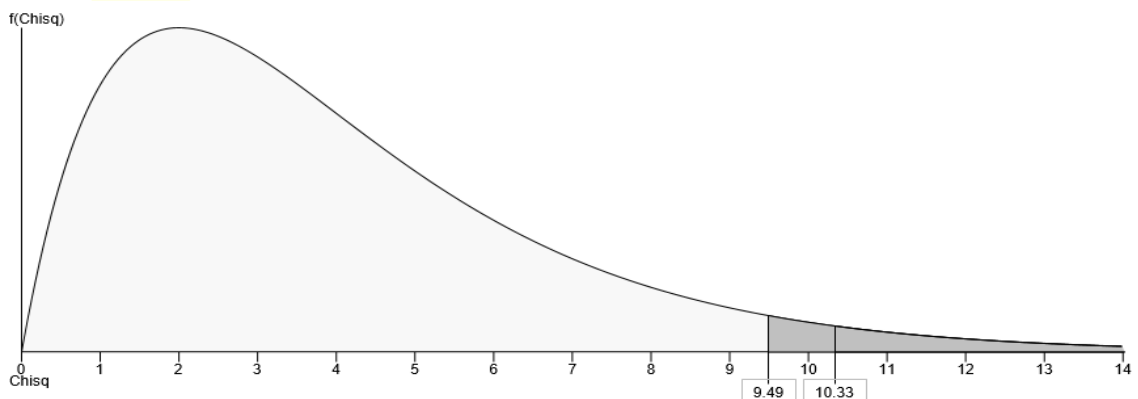
$$probabilidad\ de\ \chi^2_{prueba} = 0.0352$$

observed	expected	O - E	(O - E) ² / E	% of chisq
0	3.600	-3.600	3.600	34.84
2	3.600	-1.600	0.711	6.88
3	3.600	-0.600	0.100	0.97
8	3.600	4.400	5.378	52.04
5	3.600	1.400	0.544	5.27
18	18.000	0.000	10.333	100.00

10.33 chi-square

4 df

.0352 p-value



H_0 es rechazada, ya que χ^2_{prueba} (10.333) es mayor que χ^2_{tabla} (9.477), por lo tanto, se concluye que el desarrollo del Prototipo de Plataforma Integral Arduino-Java es aceptable funcionalmente para la Universidad Científica del Perú – 2017.