

Estudio comparativo de placas electrónicas Arduino en el mundo actual

Comparative study of Arduino electronic boards in today's world

Jeriot Magallanes Hernandez

Universidad Nacional de Cañete, Perú

1977696776@undc.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2637-9624>

Recibido: 26/05/2022

Aprobado: 23/02/2023

Publicado: 24/10/2023

Resumen

En el mundo moderno donde cada día la tecnología avanza, encontramos las placas electrónicas Arduino, una gran ayuda a la electrónica que da a las personas una gran ventaja para incursionarse en este mundo desde cero, debido a que su hardware y software son libres los usuarios crean sus propias versiones de placas Arduino; teniendo distintas versiones, entre las más destacadas a Arduino Uno, Mega, Nano, Due, Leonardo y Micro. Con base en el marco teórico este estudio compara las características más relevantes de estas placas, teniendo en cuenta el hardware de estas, así como su precio, teniendo como resultados que una gran opción para personas que están empezando en la electrónica o que simplemente quieren hacer un proyecto pequeño, se les recomienda el uso de Arduino Nano y Micro, debido a que sus componentes son lo más básicos en estas placas; por otro lado, tenemos a proyectos estándar que son empleados por personas con un poco más de experiencia, ya que sirven para realizar proyectos un poco más grandes que los anteriormente mencionados, aquí podemos encontrar a Arduino Uno y Leonardo; por último tenemos a los proyectos grandes en donde se integran componentes adicionales en las placas que ayudan a realizar proyectos más robustos, en esta categoría tenemos a Arduino Mega y Due. En general, este estudio sirvió para orientar a los consumidores a escoger la placa Arduino más óptima para su proyecto teniendo en cuenta distintos factores de las mismas.

Palabras clave: placas Arduino; componentes Arduino; comparativa; proyectos Arduino

Abstract

In the modern world where every day technology advances, we find the Arduino electronic boards, a great help to electronics that gives people a great advantage to venture into this world from scratch, because their hardware and software are free users create their own versions of Arduino boards; having different versions, among the most prominent Arduino Uno, Mega, Nano, Due, Leonardo and Micro. Based on the theoretical framework this study compares the most relevant characteristics of these boards, taking into account the hardware of these, as well as their price, having as results that a great option for people who are starting in electronics or just want to make a small project, it is recommended the use of Arduino Nano and Micro, because its components are the most basic in these boards; on the other hand, we have standard projects that are used by people with a little more experience, as they are used to make projects a little larger than those mentioned above, here we can find Arduino Uno and Leonardo; finally we have the large projects where additional components are integrated on the boards that help to make more robust projects, in this category we have Arduino Mega and Due. In general, this study served to guide consumers to choose the most optimal Arduino board for their project taking into account different factors.

Keywords: Arduino boards; Arduino components; comparison; Arduino projects.

1. Introducción

En la actualidad las placas electrónicas han tomado mucha relevancia, pensar que hasta hace unos años estos tenían que elaborarse en protoboards e ir agregando cada componente individualmente, y que ahora gracias al avance de la tecnología, nos permite tener a disposición distintas placas en donde se puede trabajar de una forma rápida, estas consisten en reunir componentes electrónicos para evitar la tarea de armarlos desde cero, pero en este caso ya vienen integradas listas para su aplicación, Encalada (2014) la define como básicamente una placa que tiene la función de conectar eléctricamente un determinado grupo de componentes como capacitores, resistencias, diodos, etc. Esto es lo que conocemos como una placa electrónica

Podemos encontrar diversas de estas placas electrónicas para diferentes fines, en este estudio nos centraremos en las placas electrónicas Arduino que tiene como finalidad la ejecución de proyectos electrónicos que incluyen programación, así como también componentes especiales como la de puertos seriales, velocidad de reloj, pines analógicos y digitales de entradas y salidas, reguladores de voltaje, microcontroladores, memoria flash, etc. Tapia & Manzano (2013) mencionan que las placas Arduino son más accesibles y factibles que comparadas con otras plataformas de microcontroladores. Estas características las hacen eficaces y completas para su desarrollo.

Su primera versión de esta placa fue el Arduino Uno que se acopló muy bien al mercado, debido a que tanto el hardware como software son libres tiene muchas posibilidades de adaptación a nuevos entornos de aplicación. Hidalgo (2015) menciona que los planos para los módulos están publicados bajo licencia Creative Commons, por lo que diseñadores experimentados de circuitos pueden hacer su propia versión del módulo, extendiéndolo y mejorándolo, de esta manera es que los usuarios crean sus propias versiones de las placas Arduino, entre las más resaltantes tenemos a las Placas Arduino Uno, Arduino Leonardo, Arduino Nano, Arduino Micro, Arduino Mega y Arduino Due; Amestica et al. (2019) mencionan que otras tarjetas de desarrollo para hardware libre han sido lanzadas al mercado, en la mayoría de los casos adaptando físicamente la tarjeta original a nuevas aplicaciones,

y en otras integrando otros dispositivos digitales con más recursos que el ATmega328; esto significa una mejora significativa a la placa original que es la de Arduino Uno.

Arduino es un entorno no solo de electrónica sino también de programación, es aquí la relevancia de la información sobre el tipo y aplicaciones de estas, es una manera más cómoda y fácil de aprender o iniciarse en el mundo de la programación pues no solo propone esquemas electrónicos, sino también de distintas metodologías de programación que se aprenden mediante la práctica, Simón (2018) menciona que en la parte académica Arduino, busca actualizar y mejorar la tecnología que se tiene con referencia a estas placas, recalando que su sistema tiene muchas ventajas, entre ellas, los bajos costos de implementación, tener un conocimiento básico de programación, software libre del Arduino y App Inventor, Ticona (2017) menciona que Arduino Uno se ha convertido en un instrumento indispensable en muchas áreas de la tecnología y es necesario conocer y saber la importancia y los beneficios que podemos obtener con esta plataforma; básicamente la información que existen de estas placas no se ha comparado y lo poco que se ha visto son de las propias referencias de algunos docentes.

2. Materiales y métodos

2.1. Establecimiento modelo

Esta investigación es de tipo cualitativa, como menciona Rivera & Domínguez (2021) La investigación cualitativa se caracteriza por tener una metodología que busca producir conocimiento científico de carácter comprensivo, es decir, con énfasis en las dimensiones subjetivas, intersubjetivas, relacionales y contextuales de los fenómenos sociales; como se sabe la investigación de tipo cualitativa recopila la información que se tiene con anterioridad de otros estudios, para poder plasmarlos en otra investigación, busca analizar, observar y difundir la información recopilada sobre las placas Arduino; Canedo (2009) menciona que con una perspectiva cualitativa se pretende comprender la experiencia, los factores que inciden en algún fenómeno educativo, considerando que la realidad se construye por los individuos en interacción con su mundo social, de esta forma escogemos al método comparativo en donde

podemos comparar a dos o más individuos y ver sus características como se muestra en la Tabla 1.

2.2. Diseño de Tabla de Comparación

Tabla 1. Modelo Comparativo Descriptivo

	Placas para proyectos pequeños		Placas para proyectos Estándar		Placas para proyectos Grandes	
Voltaje de entrada	A1	B1	C1	D1	E1	F1
Voltaje de operación	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Pines de entrada y salidas analógicas	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Pines de entrada y salidas digitales	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Microcontrolador	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Velocidad del Reloj	A6	B6	C6	D6	E6	F6
Memoria Flash	A7	B7	C7	D7	E7	F7
Precio	A8	B8	C8	D8	E8	F8
Jumper Hembra	A9	B9	C9	D9	E9	F9

Para la elaboración de las tablas de comparación, tendremos que indagar acerca de las características de hardware más resaltantes de las placas Arduino, en este caso hemos recopilado trabajos previos de autores que mencionan dichas características y su relevancia; una de las más importantes de estas placas es la velocidad de reloj, Simón (2018) nos dice que el CPU es la parte del microcontrolador en la que se encuentran los elementos que sirven para procesar datos, la velocidad es en ciclos por segundo (medidas en hercios) con la que realiza las operaciones más básicas.

La Cantidad de pines analógicos y digitales con los que cuenta una placa Arduino es otra característica relevante, debido a que no todas tienen la misma cantidad, Osorio (2016) nos da una descripción de

que a cada entrada le corresponde a una medida, por ejemplo: temperatura, presión o caudal. En su interior tienen un dispositivo que convierte la señal analógica en digital (convertor A/D). Vienen en distintos rangos de tensión e intensidad; asimismo nos menciona la característica de la cantidad de pines digitales como Osorio (2016) las más utilizadas y corresponden a señales activado desactivado (0 o 1), en otras palabras el número de pines analógicos y digitales sirve para determinar la cantidad de elementos que podemos agregarle a la misma, ya sean sensores, pantallas LCD, módulos, etc. Asimismo, limita a las placas que no tienen gran cantidad de pines tanto analógicos como digitales.

Palma & Ortega (2016) mencionan al microcontrolador como un dispositivo electrónico capaz de llevar a cabo procesos lógicos. Estos procesos o acciones son programados en lenguaje ensamblador por el usuario, y son introducidos en este a través de un programador, en otras palabras, se puede decir que esta es el corazón del Arduino; y por ende una característica principal en esta comparativa.

Estas son las características más comunes de toda placa Arduino, también incluiremos al voltaje de operación, voltaje de entrada, memoria flash y el precio, y si cuenta o no cuenta con Jumper hembras, teniendo características relevantes como se mostró, procedemos a comparar estas, ya que como nos mencionan Calderon & González (2018) el número de muestras que se pueden almacenar en la memoria SRAM depende tanto de la tarjeta empleada, como de la memoria consumida para el resto de variables del programa; es por ello que se hace énfasis en que las partes de cada placa electrónica definirá el tipo en la cual encajará.

3. Resultados

3.1. Verificación de comparación de datos

Mediante el modelo de comparación mostrado en la Figura uno, podemos dividir en tres categorías las seis placas que comparamos, teniendo como resultado en primer lugar a las placas Arduino para proyectos pequeño, placas Arduino para proyectos medianos o estándares y placa Arduino para proyectos grandes.

Tabla 2. Placas para proyectos Pequeños

		Placas para proyectos pequeños	
		<i>Arduíno Nano</i>	<i>Arduíno Micro</i>
Voltaje de entrada	de	7,5V – 12V	7V – 12V
Voltaje de operación	de	5V	5V
Pines de entrada y salidas analógicas		8	12
Pines de entrada y salidas digitales		14	14
Microcontrolador		ATMega328P	ATmega32U4
Velocidad del Reloj	del	16 MHz	16 MHz
Memoria Flash		32 KB Flash (2KB para bootloader), 2KB RAM y 1KB Eeprom	32 KB Flash, 2,5 KB RAM y 1KB Eeprom
Precio		S/. 24.00	S/. 25.00
Jumper Hembra		No Cuenta	No Cuenta

Se considera a estas dos debido a que son tan reducidas que para poder implementar proyectos más grandes es necesario que se le agregan componentes extras por lo que se complica su implementación; ambos cuentan con muy buenos microcontroladores como lo es el caso de el Arduino Nano que tiene el mismo controlador que el Arduino Uno, otra de sus grandes ventajas es su bajo precio ya que los hace accesibles para cualquier proyecto, por otro lado el no contar con jumpers hembras lo hace muy difícil de manipular ya que se necesitaría si o si de un protoboar para que este se pueda ensamblar a otros módulos, debido a estos factores se les otorga esta categoría.

Tabla 3. Placas para proyectos Medianos o Estándar

		Placas para proyectos Estándar	
		<i>Arduíno Uno</i>	<i>Arduíno Leonardo</i>
Voltaje de entrada	de	7- 12V	7,5V a 12V
Voltaje de operación	de	5V	3,3V

Pines de entrada y salidas analógicas	6	12
Pines de entrada y salidas digitales	14	20
Microcontrolador	ATmega328P	ATMega32u4
Velocidad del Reloj	16 MHz	16 MHz
Memoria Flash	32 KB Flash (0,5 para bootloader), 2KB RAM y 1KB Eeprom	32 KB Flash (4KB para bootloader), 2,5KB RAM y 1KB Eeprom
Precio	S/. 38.00	S/. 45.00
Jumper Hembra	Cuenta	Cuenta

En este caso si bien no se nota mucha la diferencia entre las placas para proyectos pequeños a excepción del Arduino Leonardo que tiene más cantidad de pines, ambas placas tienen jumpers hembras, las cuales les dan más facilidad de acoplar distintos módulos como lo es el USB Host Shield que sirve en el mundo de la electrónica para agregar periféricos, esto abre un sin fin de oportunidades y de usos para un proyecto, además de contar con otros accesos de carga y de un precio más elevado que el de las placas para proyectos pequeños, por estos factores se le da esta categoría a ambas placas.

Tabla 4. Placas para proyectos Grandes

		Placas para proyectos Grandes	
		<i>Arduíno Mega</i>	<i>Arduíno Due</i>
Voltaje de entrada	de	7,5V -12V	7V – 12V
Voltaje de operación	de	5V	3.3V
Pines de entrada y salidas analógicas		16	12
Pines de entrada y salidas digitales		54	54
Microcontrolador		ATMega2560	Atmel SAM3X8E
Velocidad del Reloj	del	16 MHz	16 MHz

Memoria Flash	256 KB Flash (8KB para bootloader), 8KB RAM y 4KB Eeprom	256 KB Flash (8KB para bootloader), 8KB RAM y 4KB Eeprom
Precio	S/. 79.00	S/. 79.00
Jumper Hembra	Cuenta	Cuenta

A diferencia de las otras categorías, en este si podemos ver la gran diferencia, con respectos a sus características de hardware, empezando por sus potentes microcontroladores de ambos que permiten una rápida ejecución de los códigos, además de una memoria flash que ayudara a cargar más líneas de código a la placa, añadiendo una mayor cantidad de pines que en sus versiones anteriores, lo que permite el fácil acoplamiento de más módulos, sensores, pantallas, etc. Pero debido a su precio es que se recomienda su uso en proyectos relativamente grandes en donde se requerirá de todos estos atributos mencionados, por estos factores se les da esta categoría.

4. Discusión

Tenemos en primera instancia a las placas para proyectos pequeños, proyectos que no necesiten de mucha capacidad, dentro de esta categoría tenemos a Arduino Micro y a Arduino Nano, estas poseen casi las mismas características, que el Arduino Uno, pero en diferencia esta cuentan con un menor número de pines y a su vez que no cuentan con jumpers hembras, por lo que las aplicaciones que se le pueden dar a estas son limitadas, después tenemos a las placas para proyectos estándar en donde encontramos a Arduino Uno y Arduino Leonardo, en donde a ambas se le conoce por sus capacidades de adaptarse a casi todo tipo de proyectos, pero el número de pines y memoria flash le impide ser de gran ayuda para proyecto donde se necesiten una mayor espacio de memoria, y por ultimo tenemos a la categoría de placas para proyectos grandes en donde encontramos a Arduino Mega y a Arduino Due, ambas tienen una gran cantidad de pines, recordemos que estos sirven para las distintas salidas y entradas en un proyecto como lo pueden ser sensores, leds, buffers, módulos, pantallas, etc. Teniendo como resultado estas tres categorías de las placas Arduino comúnmente usadas.

5. Conclusiones

Este estudio se centró en realizar una comparativa en las placas Arduino más comúnmente usadas en la actualidad, haciendo uso del método de comparación es que se pudo categorizar y ubicarlas de la manera más eficaz posible, teniendo que para proyectos pequeños se haga uso de Arduino Nano o Arduino Micro, para proyectos medianos o estándar el uso de Arduino Uno o Arduino Leonardo y para proyectos grandes el uso de Arduino Mega y Arduino Due, los factores que conllevan a poner a cada una de estas placas son sus características más relevantes de hardware, teniendo como finalidad brindar la información correspondiente a las personas y que tengan noción de saber cuál placa Arduino es la más óptima para su proyecto.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Nacional de Cañete por apoyar este trabajo de investigación, a mis padres por el apoyo dado y a mis docentes por los conocimientos brindados.

Declaración de consentimiento informado

Se obtuvo el consentimiento informado de todos los sujetos involucrados en el estudio.

Conflictos de interés

No hay ningún conflicto de intereses que declarar.

Referencias

- Amestica, O. E., Melin, P. E., Duran-Faundez, C. R., & Lagos, G. R. (2019). IEEE Chilean Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies, CHILECON 2019. 1–6. <https://doi.org/10.1109/CHILECON47746.2019.8986865>
- Calderón, A., & Gonzáles, I. (2018). Microcontrolador Arduino Como Sistema De Adquisición De Datos. XXXIX Jornadas de Automática, Badajoz, 546–553. <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497497565.0546>
- Canedo, S. (2009). Contribución al estudio del aprendizaje de las ciencias experimentales

- en la educación infantil: cambio conceptual y construcción de modelos científicos precursores [Universidad de Barcelona.]. <http://hdl.handle.net/10803/1321>
- Encalada, J. (2014). Propuesta para la creación de un laboratorio de elaboración de Placas Electrónicas en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. [Universidad Católica de Guayaquil.]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1804>
- Hidalgo, W. (2015). DSpace ESPOCH.: Diseño e implementación de un sistema de adquisición de señales biométricas mediante mensajes SMS [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/3790>
- Osorio, R. (2016). Automatización de mezcla de soluciones para fertirrigación [Universidad Autónoma del Estado de México]. <https://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/62453>
- Palma, M., & Ortega, P. (2016). Repositorio Digital - Universidad Nacional de Loja: Diseño y montaje de un prototipo para el control automatizado del sistema de riego por canales en el área de yamburara (vilcabamba) haciendo uso de hardware y software open source. [Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/11335>
- Rivera, O., & Domínguez, K. (2021). Guía para elaboración de la tesis - enfoque cualitativo (Vol. 1) [Universidad Privada Norbert Wiener]. <https://www.uwiener.edu.pe/wp-content/uploads/2021/06/VRI-Guía-Enfoque-Cualitativa.pdf>
- Simón, G. (2018). Implementación, control y monitoreo de un sistema de riego por goteo subterráneo con microcontroladores [Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3610>
- Tapia, C., & Manzano, H. (2013). Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: Evaluación de la plataforma arduino e implementación de un sistema de control de posición horizontal [Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5522>
- Ticona, Y. (2017). Uso de la plataforma Arduino y mejora del aprendizaje significativo en los estudiantes del departamento académico de Electrónica y Telemática; Universidad Nacional de Educación, período 2015 [Universidad Nacional de Educación]. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1925>