



# El microprocesador Intel 8085 en la educación actual

Oscar Núñez Mori, Flor Elizabeth Obregón Vara

**Fecha de recepción:** 8 de junio, 2023

**Fecha de aprobación:** 1 de agosto, 2023

**Fecha de publicación:** 7 de agosto, 2023

**Como citar:** Oscar Núñez, M. & Obregón Vara, F. (2023). El microprocesador Intel 8085 en la educación actual. *UCV HACER*, 12(3), 97-110.

<https://doi.org/10.18050/revucvhacer.v12n3a8>

**Declaración de conflicto de interés:** Declaran no tener.

**Fuente de financiamiento:** N/A

**Autor de correspondencia:** Oscar Núñez Mori

Derechos de reproducción: Este es un artículo en acceso abierto distribuido bajo la licencia CC



**UCV**   
**HACER**

<http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ucv-hacer/index>

# El microprocesador Intel 8085 en la educación actual

## *The Intel 8085 microprocessor in current education*

Oscar Núñez Mori<sup>1</sup>Flor Elizabeth Obregón Vara<sup>2</sup>

### Resumen

El Microprocesador Intel 8085 lanzado al mercado en 1976, como una mejora sustancial al Microprocesador Intel 8080, pero conservando sus características esenciales en cuanto a su juego de Instrucciones en lenguaje ensamblador, causo un gran impacto en el ámbito científico y comercial de aquel tiempo. En nuestro estudio se escogió al Intel 8085 porque es uno de los ancestros más prominentes e importantes de los modernos microprocesadores Intel Core i3, Intel Core i5, Intel Core 19, Intel Core i10, ampliamente usados en todo el mundo en computadores de escritorio y laptops de todo tipo. Pero dada la complejidad de estos microprocesadores modernos nos vimos obligados a regresar al pasado y evocar la simpleza de uno de estos antepasados, el Intel 8085, que, con su arquitectura de 8 bits, nos permite escudriñar sus secretos más íntimos de una manera más fácil y amena y así poder entender como es realmente su funcionamiento Interno, llegando a la misma esencia de la programación, utilizando para ello el Lenguaje de Máquina con su formato hexadecimal para luego simularlo. En el presente artículo haremos una breve introducción del Intel 8085, veremos su arquitectura interna, daremos sustento de porque utilizarlo actualmente, para finalmente pasar a analizar un programa.

**Palabras clave:** Intel 8085, Microprocesador, Lenguaje de Máquina, Bus de Datos de 8 bits.

### Abstract

The Intel 8085 Microprocessor launched on the market in 1976, as a substantial improvement to the Intel 8080 Microprocessor, but keeping its essential features in terms of its set of instructions in assembly language, caused a great impact in the scientific and commercial field of that time. In our study, the Intel 8085 was chosen because it is one of the most prominent and important ancestors of modern Intel Core i3, Intel Core i5, Intel Core 19, Intel Core i10 microprocessors, widely used worldwide in desktop and laptop computers. all types. But given the complexity of these modern microprocessors, we were forced to go back in time and evoke the simplicity of one of these ancestors, the Intel 8085, which with its 8-bit architecture allows us to scrutinize its most intimate secrets in an easier and more entertaining and thus be able to understand how its internal operation really is, reaching the very essence of programming, using Machine Language with its hexadecimal format to later simulate it. In this article we will make a brief introduction to the Intel 8085, we will see its internal architecture, we will give reasons why it is currently used, to finally go on to analyze a program.

**Keywords:** Intel 8085, Microprocessor, Machine Language, 8-bit Data Bus.

---

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Jaén (Perú). correo. oscar@unj.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6529-5730>

<sup>2</sup> Universidad Alas Peruanas (Perú). correo. fobregonv@ucv.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1460-2913>

## INTRODUCCIÓN

Con el advenimiento de la Automatización Industrial y los diversos electrodomésticos modernos, el uso de los microprocesadores se ha vuelto indispensable, pues se los encuentra en casi todos los aparatos que se les llama “inteligentes”. Inclusive estos microprocesadores, están presentes en el interior de algunas personas con implantes en forma de marcapasos como se constata en (Harrigal y Walters, 1990). Ya en la industria los microprocesadores los encontramos en las Computadoras de uso industrial y en especial en el interior de los Controladores Lógicos Programables - PLCs como se aprecia en (Ying, 2022). Más aún la tendencia actual es interconectar los microprocesadores contenidos en los aparatos eléctricos en red en hogares modernos con tecnologías como Internet de las cosas - IoT, como se puede observar en (Gomathy, Sai y Kumar, 2021) y (Kodali, Soratkal y Boppana, 2016).

Por otro lado, muchos microprocesadores modernos forman parte de sistemas integrados en un solo chip, donde se incorporan en él, no solo el microprocesador sino también la memoria RAM, ROM, Interfaces de entrada y salida y los más diversos módulos. A estos dispositivos se les llama microcontroladores.

Viendo la importancia que ocupan los microprocesadores en nuestras vidas se hace necesario su estudio. En el mercado latinoamericano están ampliamente difundidas los computadores portátiles con microprocesadores de las familias Intel y AMD, pero para entender su funcionamiento debemos remontarnos a sus orígenes, allá por los años 1971 donde el 01 de Noviembre hará su aparición El primer microprocesador de uso comercial el Intel 4004 de 4 bits de la Empresa Norteamérica Intel Corporation, originalmente desarrollado para formar parte de una calculadora la Busicom 141-PF, fue el resultado de la interacción de mentes brillantes como Ted Hoff, Stan Mazor, Federico Faggin y Masatoshi Shima. Este chip es conocido también como el chip que cambió

al mundo, El **Intel 4004** fue tan revolucionario que Intel tardó unos cinco años en educar a los ingenieros sobre cómo construir nuevos productos basados en microprocesadores (Jones, s.f.).

Pero esto fue tan solo el principio, ya que el 01 de Abril de 1972 vendría el **Intel 8008** a 8 bits, luego el 01 de Abril de 1974 el **Intel 8080** un procesador también de 8 bits en su bus de datos pero con más prestaciones hasta que el 01 de Marzo de 1976, haría su aparición el icónico **Intel 8085**, compatible con el Intel 8080, pero más optimizado puesto que este microprocesador requería solo de 5 voltios para poder trabajar lo que reduce tremendamente la circuitería para su uso como computador además de los costos. luego el 01 de junio de 1978 haría su aparición el **Intel 8086** con una arquitectura de bus de datos de 16 bits y en junio de 1979 haría su aparición el **Intel 8088**, con una arquitectura similar al Intel 8086 pero de menor costo, pero también más lento. El resto es historia actualmente tenemos microprocesadores de uso cotidiano de 64 bits como los Intel Core i9 o los AMD Ryzen 9 totalmente compatibles con los procesadores Intel. (Timetoast, s.f.).

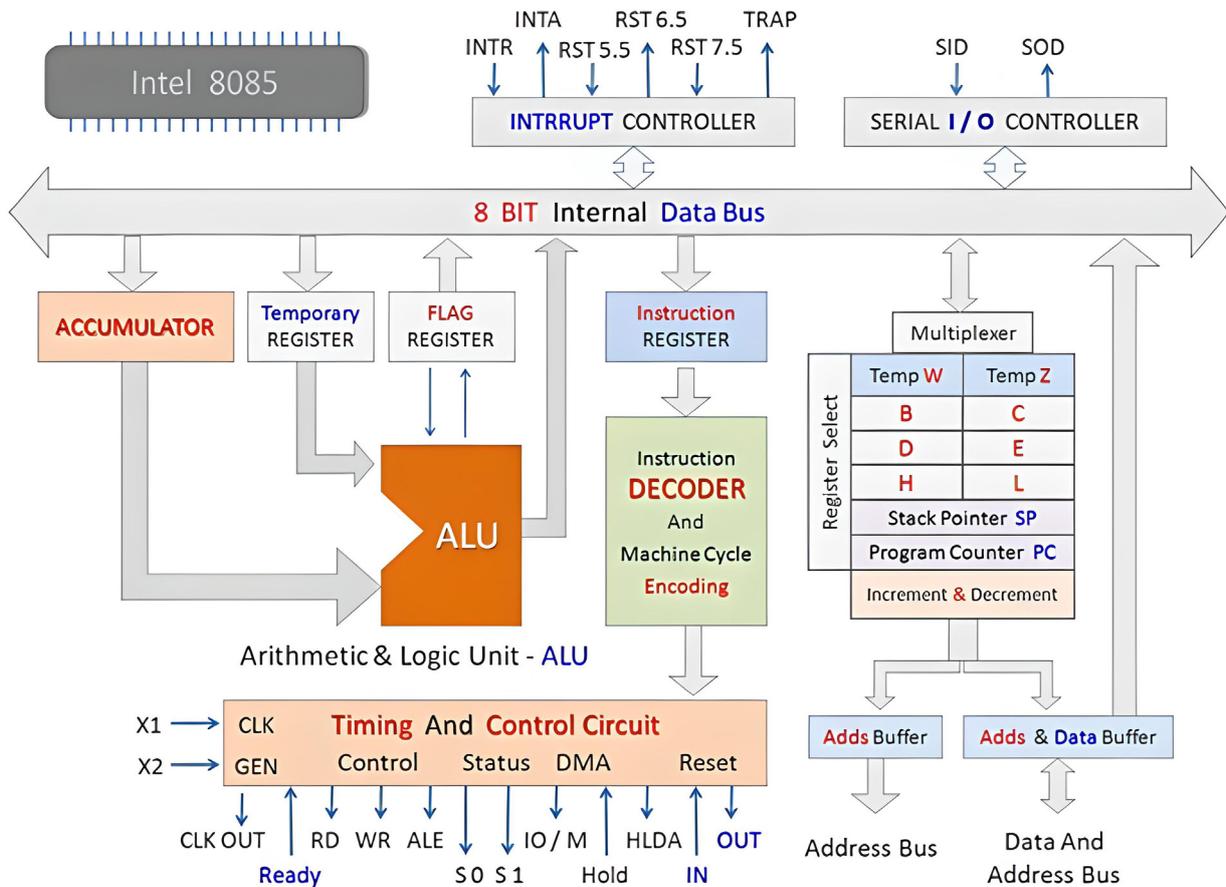
### Arquitectura interna del Microprocesador Intel 8085

El Intel 8085 utiliza el Modelo o Arquitectura de Von Neumann donde tanto las Instrucciones como los Datos son almacenados en un Módulo de Memoria específica accesible solamente por un único Bus de Datos y Bus de Direcciones.

El Intel 8085 viene en una presentación de 40 pines en línea dual que pueden caber perfectamente en un protoboard para experimentación, ver (Saundby, s.f.; Microwavemont, 2016). Intel 8086 es alimentado con 5 Voltios y viene en presentaciones de 3 MHz (8085AH), 5 MHz (8085AH-2) y 6 MHz (8085AH-1) cómo se puede apreciar en su Hoja Técnica de Datos de Intel (1987).

**Figura 1.**

*Percepción de la dimensión organizativa*



En la Figura 1, se observa la Arquitectura Interna del Intel 8085 que cuenta con varios elementos que se pasará a detallar brevemente:

Cuenta con un módulo de Temporización y Control de los Circuitos (*Timing & Control Circuit*) que es el encargado de toda la sincronización de este microprocesador generando los pulsos de reloj necesarios para su funcionamiento.

El módulo de la Unidad Aritmética y lógica (*Arithmetic and Logic Unit - ALU*), que es donde se realizan las operaciones básicas aritméticas como sumas, restas, incrementos, decrementos y también las Operaciones lógicas básicas, como NOT, OR, AND, XOR. El 8085 cuenta con un registro muy utilizado llamado Acumulador (*Accumulator - A*) y otro Registro

Temporal (*Temporary Register*) que son las entradas a la ALU y luego en un segundo momento sincronizado debidamente por la Unidad de control se almacena el resultado en el Registro Acumulador nuevamente.

También se cuenta con una Unidad de Decodificación (*Instrucción Decoder*) en la cual proveniente del Registro de Instrucciones (*Instruction Register*) se decodifican, es decir, se le dice al microprocesador que tiene que hacer según el código de instrucción que se cargue. Existen 6 registros de propósito general (B, C, D, E, H y L) de 8 bits pero que también se pueden programar apareados de 2 en dos formando 3 registros de 16 bits cada uno (BC, DE y HL). Los Registros W y Z son Controlados Únicamente por la Unidad de Control y no los puede usar el programador.

Un registro llamado Puntero de Pila (Stack Pointer - SP) es el que contendrá la ubicación de la dirección superior de la pila. La pila sigue el esquema como si fuera una pila de platos, último en entrar primero en salir. Otro registro es El Contador de Programa (*Program Counter - PC*), que es un registro que siempre contendrá la dirección de la ubicación de la memoria desde donde se tendrá que buscar la siguiente instrucción para la ejecución. En el Latch o Memoria Temporal de Incremento o Decremento (*Increment & Decrement*) de direcciones de 16 bits se podrá sumar uno o restar uno al contenido del Puntero de Pila (*Stack Pointer - SP*) o al Contador de Programa (*Program Counter - PC*), ahorrando valioso tiempo ya que evita emplear la ALU para dicho propósito.

El 8085 cuenta con un Control de Interrupciones (*Interrupt Controller*) que permite que periféricos externos se comuniquen con el microprocesador interrumpiendo y almacenando el proceso en la Pila (*Stack*) y deteniéndose exactamente donde se hubiera quedado para dar paso a un evento externo generado por un dispositivo electrónico debidamente con el microprocesador y después se restablece todo el proceso anterior a este evento exactamente donde se quedó extrayendo el dato guardado en la pila. Cabe mencionar que también se puede incluir interrupciones en nuestros códigos de programación.

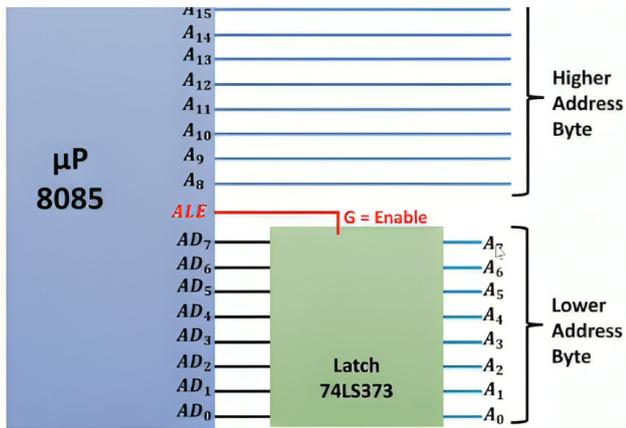
El módulo de Control de Entrada y Salida en Serie (*Serial I/O Controller*) justamente es eso, permite la entrada y salida de información en forma serial debidamente sincronizada por el módulo de temporización y control. El 8085 presenta un bus de datos de 8 bits como se aprecia en la Figura 3 y también cuenta con un Bus de Direcciones de 16 bits con el cual se puede acceder hasta  $2^{16}$  direcciones o sea 65536 direcciones diferentes desde 0000 a FFFF en Hexadecimal. El 8085 cuenta también con un Registro con Indicadores o de Banderas (*Flag Register*) de 8 bits pero que utiliza solo 5 los cuales son: S o Indicador de Signo, Z o Indicador de Cero, Cy o Indicador de Acarreo, Ac o Indicador de Acarreo Auxiliar o intermediario y P o Indicador de Paridad.

Es importante hacer hincapié como se aprecia en la Figura 2a. que los 8 bits o un byte de los pines de dirección Inferior (Lower Address Byte) AD0 a AD7 están multiplexados temporalmente por lo que para que el Intel 8085 puede operar sin problemas hay que incorporar un Latch o Memoria como el chip 74LS373 que contiene 8 flip-flops tipo D y activado con el Pin ALE del Microprocesador este chip permitirá que cuando el Pin ALE se ponga a 1 este almacena temporalmente los 8 bits inferiores de la Dirección Memoria. con los 8 bits o byte de los pines de dirección Superior (Upper Address Byte) no habrá problemas pues estos sirven solo para el bus de direcciones exclusivamente. Luego en un segundo momento a cargo de Módulo de Control los mismos Pines AD0 a AD7 servirán como bus bidireccional de Datos.

El microprocesador Intel 8085, no trabaja solo necesita circuitos integrados adicionales como el chip de Memoria RAM y en el cual se leerá y escribirá datos, el chip ROM, de solo lectura, así como chips que permitan hacer la conexión con dispositivos externos como un teclado y un display solo por citar, esto se puede apreciar en la Figura 2b.

Figura 2.

Demultiplexación y Elementos Externos al Microprocesador



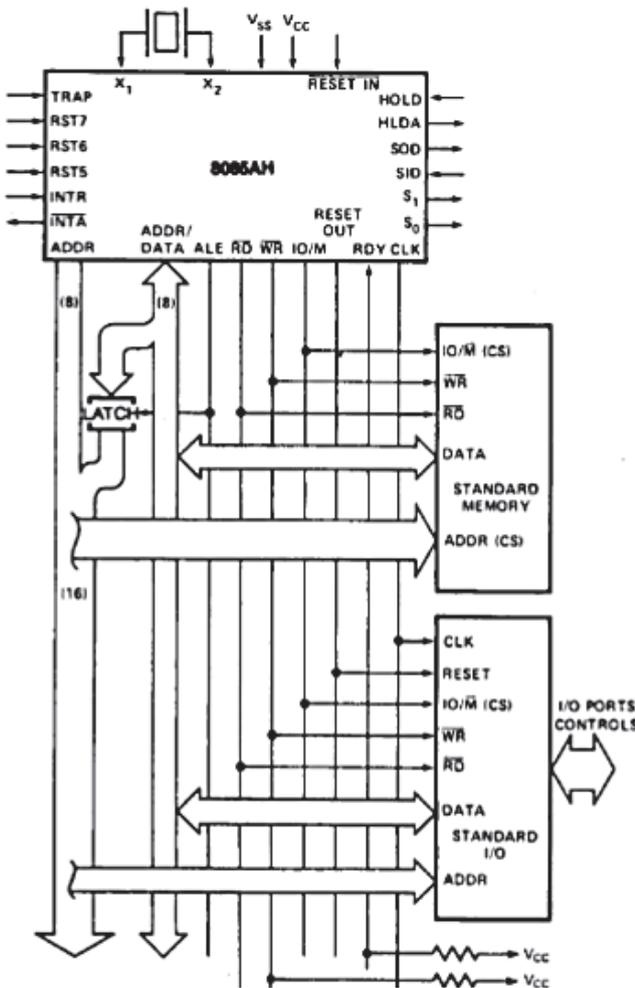
a) Demultiplexación Temporal Engineering Funda (s.f.a).



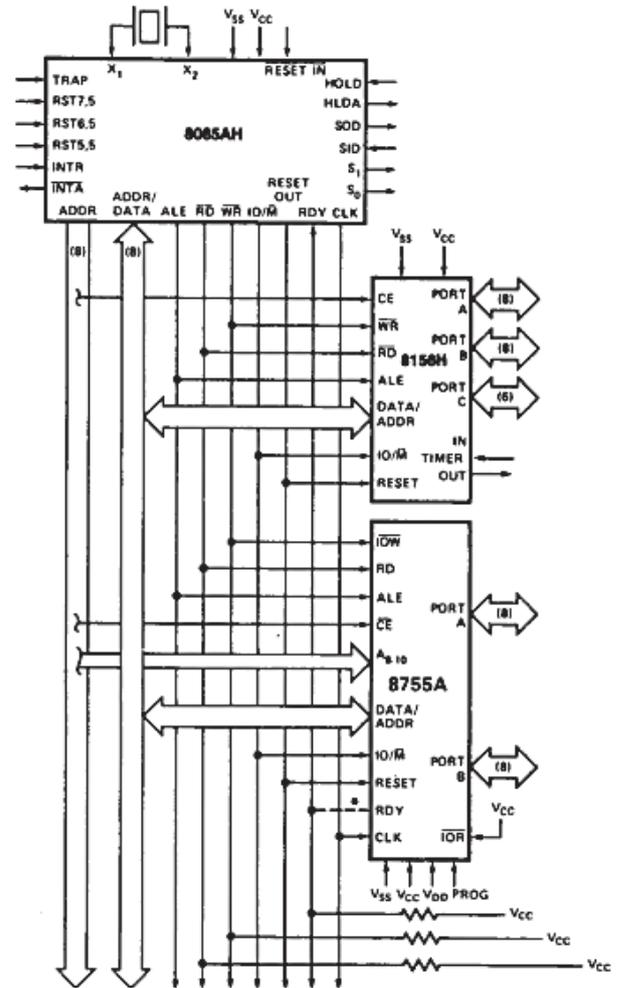
b) Interacción del Microprocesador con elementos externos a ella. Engineering Funda (s.f.b).

Figura 3.

Sistema Mínimo para el Intel 8085AH. (Intel, 1987)



a) Circuitería Mínima con Latch



b) Circuitería Mínima sin Latch

Por lo antes mencionado se requiere entonces una circuitería adicional mínima para el Intel 8085, más específicamente la serie 8085AH (Intel, 1987) donde se usaría el Latch 74LS373, un chip de memoria estándar (Standard Memory) y un chip con control para puertos de entrada y salida (I/O Ports Controls), como se puede apreciar en la Figura 3a.

Se podría prescindir del Latch 74LS373, si usamos la siguiente configuración mínima también recomendada por el fabricante Intel como se aprecia en la Figura 3b. En esta configuración se utiliza el Microcontrolador Intel **8085AH** con dos chips más. Un chip **8156H** (Intel, 1986) que contiene en su interior una Memoria RAM, Puertos de Entrada y Salida, un Contador y Un timer y el chip **8755A (Intel, 1980)** que tiene Puertos de Entrada y Salida y también una Memoria EPROM que es una memoria ROM Programable Borrable

#### Justificación para el uso del intel 8085

Porque de entre todos los microprocesadores de 8 bits de Intel de la década de los 70, el Microprocesador Intel 8085 fue el más optimizado y requería tan solo una fuente de alimentación de 5 voltios para operar.

En su tiempo fue tan importante que fue clonado por la entonces Unión Soviética en plena guerra fría para uso militar con el código ruso ИМ1821ВМ85А o IM1821VM85A en español. (cpu-world, s.f.). Incluso con este chip en 1997, se desarrolló un Sistema Autónomo de Navegación con patente RU2125237C1 (Zhukov et al., 1997). Cabe mencionar que dada su importancia a la fecha estos microprocesadores de la era soviética todavía se fabrican en la Empresa NZPP Vostok (*НЗПП Восток*) en Novosibirsk (*Новосибирск*), Rusia. (NZPP, s.f.).

El microprocesador Intel 8085 es empleado principalmente en universidades e Institutos de Investigación de la India como queda evidenciado por Investigadores que lo usan de este país como (Jain, Gupta y Gupta, 1984, Publicado en línea en 2015), (Shreanant Bharadwaj, 2021), (Kimasha Borah, 2015), (Sridevi y Chinni Krishna, 2016), Etc.

Existen simuladores en especial los desarrollados para teléfonos inteligentes, que dan una sensación muy parecida como si estuviéramos usando el propio Kit de diseño del sistema MCS-85 (SDK 85), en especial si usamos los simuladores: **Intel 8085 Simulator** de Bhalotia (2014) o **8085 Simulator** de SC Lab (2022). Asimismo, existen equipos de diseño de sistemas para el microprocesador Intel 8085 en venta. El kit de desarrollo original de la propia Intel se llamaba MCS-85 y se podía programar en Lenguaje o Código de Máquina, directamente usando códigos hexadecimales. En la Figura 4 se puede apreciar dicho equipo, con los números hexadecimales de 0 a F. además de otras teclas de control, para introducir el Programa.

**Figura 4.**

*MCS-85 System Design Kit. (SDK 85). Retro Computing (s.f).*



Se pueden encontrar equipos de entrenamiento para el diseño de sistemas con el Intel 8085 en Electro Systems Associates (2022), Tesca (2022) Pantech Solutions (s.f.), pero también se han desarrollado entrenadores con el Intel 8085 en el ámbito académico como se muestra en Chukwujekwu (2016) y tesis desarrolladas con este chip para los más diversas aplicaciones como: “Sistema de monitoreo basado en el Microprocesador 8085 para una Motocicleta Honda de 750 cc” de Leet (1988), “Interfaz de un Microcontrolador basado en 8085: Un enfoque práctico para desarrollar habilidades de Aplicación

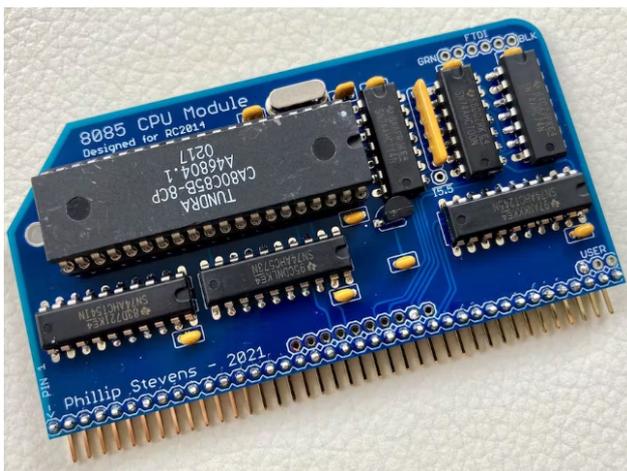
de Computadores” de Li y Zagari (2001), “Diseñando un Órgano Electrónico usando el Microprocesador 8085” de Kerimoglu y Ibrahim (2006).

Se cuenta con material audiovisual que nos hace entender más fácilmente el Microprocesador Intel 8085 como en Engineering Funda (s.f.), Learn Computer Science (s.f.), Bharat Acharya Education (s.f.), Ruiz (s.f.), Etc. y también existen libros especializados que nos permiten profundizar en el entendimiento y aplicación de este microprocesador como en Intel (1977, 1978, 1983), Stallings (2005), Kaushik (2010), Novillo y Hernández (2015), Vijayaraghavan (s.f.), Etc.

Se sigue usando en forma de módulos como el “CPU 8085 para RC2014”, que es un módulo de hardware con una Unidad Central de Proceso - CPU Intel 8085 y software completamente integrado con el RC20014 (Z80) que es una computadora modular basado en el microprocesador Z80. y soporta CP/M, que es un sistema operativo monousuario, y Basic de Microsoft (Stevens, 2021). como se aprecia en la Figura 5.

**Figura 5.**

*MCS-85 System Design Kit. (SDK 85). Retro Computing (s.f).*



Finalmente, se tiene un modelo del Intel 8085 en el lenguaje de descripción de circuitos electrónicos digitales llamado VHDL en Jovanov y Tentov (2014).

## PROGRAMACIÓN DEL INTEL 8085

En programación existen los Lenguajes de Alto Nivel como el Lenguaje C o C++ que necesitan un compilador para convertir este lenguaje a Lenguaje de Máquina. También existen los Lenguajes de Bajo Nivel como el Lenguaje Ensamblador (Assembly Language) propio de cada microprocesador pero que también necesitan convertir sus instrucciones llamados mnemónicos (mnemonic) que son abreviaturas de dichas instrucciones a el Lenguaje de Máquina.

El Lenguaje de Máquina es pues el Lenguaje que entienden los Microprocesadores o Microcontroladores y es un lenguaje basado Ceros (0) y Unos (1), es decir, trabaja con el sistema de numeración binaria, pero para poder representarlos más fácilmente se usan los números Hexadecimales ya que cuatro números binarios equivalen a un número hexadecimal como se aprecia en la tabla 1.

**Tabla 1.**

*Cuadro de Equivalencias de Números Hexadecimales a Binarios*

No. Hexadecimal	No. Binario
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

El Microprocesador Intel 8085 tiene 246 instrucciones representadas por valores binarios de 8 bits, expresadas en números hexadecimales para más fácil entendimiento, llamadas también códigos de operación (*Opcode*) o byte de Instrucción (*Instruction Byte*), ver Tatla (s.f.).

Por otro lado el Intel 8085 utilizan los llamados Modos de Direccionamiento (*Addressing Modes*) que son Los diversos formatos de especificación de los operandos y tenemos los siguientes (Engineering Funda, 2022): **Modo de Direccionamiento Inmediato** (*Immediate Addressing Mode*), en este modo la Data de 1 o 2 bytes especificada en la Instrucción es directamente transferida en el registro, por ejemplo en la instrucción **MVI B,12H** donde el dato 12H es transferido al Registro B. **Modo de Direccionamiento de Registro** (*Register Addressing Mode*), en este modo la Data es especificada entre registros, por ejemplo en la Instrucción **MOV A, B** donde la Data del Registro B será copiada en el Registro A. **Modo de Direccionamiento Directo** (*Direct Addressing Mode*), en este modo la Dirección del Operando es especificada en la propia instrucción, por ejemplo en la Instrucción **LDA 2000H** donde el Registro A obtendrá la data procedente del contenido de la Dirección 2000H. **Modo de Direccionamiento Indirecto** (*Indirect Addressing Mode*), en este modo la dirección del operando es almacenada o guardada en los registros, por ejemplo **STAX B** donde se guarda o almacena el contenido o data de A en la dirección apuntada por los registros apareados BC. y el Modo de **Direccionamiento Implícito** (*Implicit Addressing Mode*), en este modo el operando está implícito en la Instrucción, por ejemplo, en la instrucción **CMC** donde con esta instrucción se complementa el bit indicador o bandera de Acarreo Cy del Registro de Indicadores o Banderas, osea si Cy estaba en cero se cambia a uno y si estaba en Uno a cero. Cabe mencionar que las instrucciones pueden ocupar uno, dos o hasta tres bytes en la memoria según la instrucción usada.

Pasaremos a detallar algunas de las instrucciones para lo cual las dividiremos por su aplicación. algunas **Instrucciones de Transferencia de Datos** son: **MOV**

**A, B** donde B será copiado en **A**; **MOV A, M** donde el contenido que apunte el Registro pareada [HL] será copiado en el Registro **A**; **MVI A, 44H** donde el dato 44H será transferido o copiada a el Registro **A**; **MVI M, 35H** donde el Dato 35H será copiado a la dirección que apunte el Registro [HL].

algunas **Instrucciones Aritméticas** son: **ADD B** esto es  $A = A + B$  donde en un primer momento se suma el Registro Acumulador A con el Registro B y en un segundo momento el resultado queda Almacenado en A; **ADD M** esto es  $A = A + [HL]$  donde en un primer momento se suma el Registro Acumulador A con el contenido de la Dirección indicada en el Registro apareado [HL] y en un segundo momento el resultado queda almacenado en el Registro Acumulador A; **ADI 25H** esto es  $A = A + 25H$  donde en un primer momento se sumará el Contenido del Registro Acumulador A más el dato 25H y en un segundo momento el resultado queda almacenado en el Registro Acumulador A; **INR B** esto es  $B = B + 1$  esto es en un primer momento se suma 1 al contenido que tiene B y en un segundo momento se almacena el resultado en el Registro B.

Algunas **Instrucciones Lógicas** son: **ANA B** esto es  $A = A \text{ AND } B$  donde en un primer momento se realizará la Operación Lógica AND y en un segundo momento se almacenará el resultado en el Registro Acumulador A. **ANA M** esto es  $A = A \text{ AND } [HL]$  donde en un primer momento se realizará la Operación Lógica AND entre el Registro A y el Contenido de la Dirección que apunta el Registro Apareado [HL] y en un Segundo momento se almacenará el resultado en el registro Acumulador A; **ANI 47H** esto es  $A = A \text{ AND } 47H$  donde en un primer momento se ejecutará la operación lógica And entre el contenido del Registro A y el Dato 47H y en un segundo momento el resultado se guardará en el Registro Acumulador A.

Algunas **Instrucciones de Bifurcación y Control** son: **JMP 4000H** esto es  $PC = 4000H$  donde se cargará en el Contador de Programa (*Program Counter - PC*) la dirección 4000H esto quiere decir que es una instrucción de salto incondicional; **JZ 4500H** esto es si  $Z = 1$  entonces  $PC = 4500H$ , donde se

cargará en el Contador de Programa PC la dirección 4500H si y sólo el bit Z del Registro de Indicadores sea 1; **CALL 4700H** esto es el valor actual de PC se guarda en la Pila (Stack) y luego se asigna a PC = 4700H, luego el microprocesador sigue avanzando en el programa hasta que encuentra la Instrucción **RET** y el valor de PC que se había guardado en la Pila se retoma y se sigue con el programa donde se encontraba anteriormente, por lo que la instrucción **CALL** se usa para hacer subrutinas; **CZ 4500H** esto es si el bit Indicador o Bandera Z del Registro de Indicadores es igual a 1 entonces el valor actual de

PC se guarda en la Pila (Stack) y luego se asigna a PC = 4500H luego el microprocesador sigue avanzando en el programa hasta que encuentra la Instrucción **RET** y el valor de PC que se había guardado en la Pila se retoma y se sigue con el programa donde se encontraba anteriormente.

Pero para poder hacer funcionar al Microprocesador Intel 8085 necesitamos ahora de un programa, para lo cual se ha escogido El algoritmo de La Serie de Fibonacci desarrollado en Scratch Learners (2020) como se aprecia en la Tabla 2.

**Tabla 2.**

*Programa de la Serie de Fibonacci para Intel 8085. (Scratch Learners, 2020)*

MEMORIA Direcciones (16 bits)	Código de Máquina (Hex)	Lenguaje Assembler	Comentario
2000	21	LXI H, C050H	Carga C050H en HL
2001	50		Dato (Dirección)
2002	C0		Dato (Dirección)
2003	3A	LDA D000H	Carga el Valor o Contenido de la dirección D000H en el Acumulador A
2004	00		Dato (Dirección)
2005	D0		Dato (Dirección)
2006	57	MOV D, A	D = A (asigna A en D)
2007	06	MVI B, 00H	B = 00H
2008	00		Dato (Valor o Contenido)
2009	0E	MVI C, 01H	C = 01H
200A	01		Dato (Valor o Contenido)
200B	3E	MVI A, 00H	A = 00H
200C	00		Dato (Valor o Contenido)
200D	77	loop MOV M, A	Carga el Contenido de A dentro de la dirección que apunta HL
200E	81	ADD C	C = A + C
200F	41	MOV B, C	B = C (asigna C en B)

2010	4F	MOV C, A	C = A (Asigna A en C)
2011	78	MOV A, B	A = B (Asigna B en A)
2012	23	INX H	HL = HL + 1
2013	15	DCR D	D = D - 1
2014	C2	JNZ loop	Salta si Z = 0
2015	0D		Dato (Dirección)
2016	20		Dato (Dirección)
2017	76	HLT	ALTO = FIN
2018	00	NOP	Espera 4 estados de máquina
...	...	...	...
C050			Respuesta: Dato de Fibonacci 1 = 00H
C051			Respuesta: Dato de Fibonacci 2 = 01H
C052			Respuesta: Dato de Fibonacci 3 = 01H
C053			Respuesta: Dato de Fibonacci 4 = 02H
C054			Respuesta: Dato de Fibonacci 5 = 03H
C055			Respuesta: Dato de Fibonacci 6 = 05H
C056			Respuesta: Dato de Fibonacci 7 = 08H
C057			Respuesta: Dato de Fibonacci 8 = 0DH
C058			Respuesta: Dato de Fibonacci 9 = 15H
C059			Respuesta: Dato de Fibonacci 10 = 22H
C05A			Respuesta: Dato de Fibonacci 11 = 37H
C05B			Respuesta: Dato de Fibonacci 12 = 59H
C05C			Respuesta: Dato de Fibonacci 13 = 90H
C05D			Respuesta: Dato Fibonacci 14 = E9H
...			
D000	0E		Dato de Entrada "n" número de Elementos de la serie de Fibonacci
En este caso 0Eh o sea 14 en decimal			
D001			

Más programas para Intel 8085 pueden ser encontrados en Saravanakumar (s.f.).

### Ejecución del programa para el intel 8085

Finalmente, ahora nos queda decidir donde ejecutar dicho programa para lo cual podemos adquirir un Kit de Desarrollo de Sistemas para el Intel 8085 como el proporcionado por la Empresa Tesca (2022) – **8085 Microprocessor Trainer** O ejecutarlo en uno de los simuladores para celulares inteligentes Android como el de Bhalotia (2014) - **Intel 8085 Simulator**. Programarlo es relativamente simple solo hay que introducir el código en formato hexadecimal en orden secuencial como se presenta en la Tabla 2 y seguir las indicaciones o del Kit de Desarrollo adquirido o del simulador escogido.

### CONCLUSIONES

El estudio del Microprocesador Intel 8085 debido a su reducida arquitectura de 8 bits de datos en comparación a los actuales Microprocesadores de 64 bits, permite entender su funcionamiento interno de una manera más fácil y rápida.

El Microprocesador Intel 8085 al tener pocas instrucciones con relación a los microprocesadores modernos como la Familia de Intel Core i3, i5, i7, i10 resulta más sencillo de programar a nivel de código de máquina.

#### Contribución de los autores:

**Autor 1:** Elementos teóricos, curación de datos, análisis, uso de software, recursos, escritura inicial y final.

**Autor 2:** Curación de datos, análisis, metodología, validación y escritura final.

### REFERENCIAS

Bhalotia, A. (2014). *Intel 8085 Simulator*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=mp.project.intel8085simulator>

Bharat Acharya Education (s.f.). *8085 Microprocessor Architecture Bharat Acharya Engineering, GATE Studies* [Video]. [https://youtu.be/fS7FFOaC\\_iQ](https://youtu.be/fS7FFOaC_iQ)

Chukwujekwu, B. (2016). *The Design and Implementation of an Intel 8085 Microprocessor Trainer* [Tesis de Grado, Federal University of Technology, Owerri]. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51170678/Project\\_Report-libre.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51170678/Project_Report-libre.pdf)

Cpu-world (s.f.). *USSR IM1821VM85A*. <https://www.cpu-world.com/CPUs/8085/USSR-IM1821VM85A.html>

Electro Systems Associates (2022). *ESA 8 bit Microprocessor Trainers*. <https://www.esaindia.com/esa-8-bit-microprocessor-trainers.html>

Engineering Funda (2022). *Addressing Modes in Microprocessor 8085* [Video]. [YouTube. https://youtu.be/rnDzuuynB2o](https://youtu.be/rnDzuuynB2o)

Engineering Funda (s.f.). *Microprocessor & Interfacing 8085* [Video]. [YouTube. https://youtu.be/9UoMP4O0i08](https://youtu.be/9UoMP4O0i08)

Engineering Funda (s.f.a). *Address Data Demultiplexing in 8085* [Video]. [YouTube. https://youtu.be/6c-583cix1FY](https://youtu.be/6c-583cix1FY)

Engineering Funda (s.f.b). *Machine Cycles in Microprocessor 8085* [Video]. [YouTube. https://youtu.be/5JkwAKiCGp0](https://youtu.be/5JkwAKiCGp0)

Gomathy, C. K., Sai, V. Y. y Kumar, Y. Y. (2021). The Home Automation Using IoT. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management(IJSREM)*, (05)10. <https://www.researchgate.net/profile/C-K-Gomathy/publication/357748641>

- Harrigal, C. E., Walters, R. A. (1990). The development of a microprocessor controlled implantable device (pacemaker). *Sixteenth Annual Northeast Conference on Bioengineering*. DOI: 10.1109/NEBC.1990.26-27 Marzo. 26-27. <https://ieeexplore.ieee.org/document/66322>
- Intel (1977). *8080/8085 Assembly Language Programming Manual*. <https://bit.ly/3XeOsul>
- Intel (1978). *SDK-85 System Design Kit Users Manual*. <http://retro.hansotten.nl/uploads/sdk85/9800451B.pdf>
- Intel (1980). 8755A / 8755A-2 16,384-Bit EPROM with I/O. <https://www.jameco.com/Jameco/Products/ProdDS/53090INTEL.pdf>
- Intel (1983). *MCS-80/85 Family User's Manual*. [http://retro.hansotten.nl/uploads/sdk85/MCS80\\_85\\_Users\\_Manual\\_Jan83.pdf](http://retro.hansotten.nl/uploads/sdk85/MCS80_85_Users_Manual_Jan83.pdf)
- Intel (1986, Dic.). 8155H / 8156H / 8155H-2 / 8156H-2 2048 Bit Static HMOS RAM with I/O Ports and Timer. <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/66088/INTEL/8156H.html>
- Intel (1987, Sept.). *8085AH / 8085AH-2 / 8085AH-1 8 bit HMOS Microprocessors*. <https://www.jameco.com/Jameco/Products/ProdDS/52062.pdf>
- Jain, V. K. Gupta, H. M y Gupta, S. N. (1984). Intel 8085 Microprocessor. *Revisión técnica de IETE*. 1(12), 173-178. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02564602.1984.11437661?journalCode=titr20>
- Jones, E(s.f). El chip que cambió el mundo. Intel Corporation. <https://www.intel.la/content/www/xl/es/newsroom/opinion/chip-that-changed-world.html#gs.irzcg>
- Jovanov, B., Tentov, A. (2014). Modeling Intel 8085A in VHDL. In: Silhavy, R., Senkerik, R., Oplatkova, Z., Silhavy, P., Prokopova, Z. (eds) *Modern Trends and Techniques in Computer Science. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 285. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-06740-7\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-06740-7_23)
- Kaushik, D. (2010). *An Introduction to Microprocessor 8085*. Dhanpat Rai Publishing co. <https://www.researchgate.net/profile/Dk-Kaushik/publication/264005162>
- Kerimoglu, S. & Ibrahim, D (2006). *Designing an Electronic Organ using 8085 Microprocessor* [Graduation Project, Near East University, Nicosia] <http://docs.neu.edu.tr/library/4823415668.pdf>
- Kimasha, B. (2015) Over view of Microprocessor 8085 and its application, *IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering (IOSR-JECE)*, 10(6), 9-14. <https://bit.ly/3UOQj7J>
- Kodali, R. K., Soratkal, S. y Boppana (2016). IoT Based Control of Appliances. *International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA2016)* <https://www.researchgate.net/profile/Ravi-Kodali/publication/312560041>
- Learn Computer Science (2022). *Intel 8085 Microprocessor Architecture*. <https://www.learncomputerscienceonline.com/8085-architecture/>
- Learn Computer Science (s.f.). *8085 Architecture | Learn Intel 8085 Microprocessor Architecture Step - By - Step* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/4pTiujyY4IM>
- Leet, R. H. (1988). *An 8085 Microprocessor based monitor system for a 750 cc Honda motorcycle* [Tesis de pregrado, Rochester Institute of Technology]. <https://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1672&context=theses>
- Li y Zagari (2001). Interfacing an 8085-based Microcontroller: A Practical Approach to Developing Computer Application Skills. *Proceedings of the 2001 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*. American Society for Engineering. <https://peer.asee.org/interfacing-an-8085-based-microcontroller-a-practical-approach-to-developing-computer-applications-skills.pdf>

- Microwavemont (2016). *Dead or live? My 8085 are testing...* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/OtQ-KTKzSHY>
- Novillo, J. y Hernández, D (2015). *Fundamentos de los Sistemas Microprocesados II*. Universidad Técnica de Machala. Ecuador. <https://bit.ly/3V5iG17>
- NZPP (s.f.). *Los LSI se fabrican con tecnología CMOS*. (БИС выполнены по КМОП-технологии) <http://www.nzpp.ru/product/gotovye-izdeli/mikro-protssornyy-komplekt/>
- Pantech Solutions (s.f.). 8085 Lab Trainer Kit. <https://www.pantechsolutions.net/8085-labtrainer-kit>
- Retro Computing (s.f.). *Intel SDK-85*. <http://retro.hansotten.nl/intel-sdk-85/>
- Ruiz, P. (s.f.). *Set de Instrucciones Intel 8085* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/PG6uMS2U9AQ>
- Saravanakumar, C (s.f.). *8085 Microprocessor Programs*. [https://www.technicalsymposium.com/micro-processor\\_lab.pdf](https://www.technicalsymposium.com/micro-processor_lab.pdf)
- Saundby (s.f.). *The Free Running Test*. <http://saundby.com/electronics/8085/freerun.shtml>
- SC Lab (2022). *8085 Simulator – i8085  $\mu$ P Kit*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=sc.sim.emulator8085>
- Scratch Learners (2020, 28 Dic.) *8085 program to print the fibonacci series| Fibonacci series in 8085 microprocessor* [Video]. YouTube. [https://youtu.be/BFdkBq2I\\_ZI](https://youtu.be/BFdkBq2I_ZI)
- Shreanant, B. (2021). A Study Between Intel 8085 and Intel 8086. *International Journal of Trend in Research and Development*, (8)3, 385-389. <https://www.researchgate.net/profile/Shreanant-Bharadwaj-2/publication/352901182>
- Sridevi, U y Chinni Krishna, D (2016). Comparative Studies on Intel 8085 Microprocessor and Intel 8051 Microcontroller With Some Suitable Assembly Language Programs. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, (4)4, 5168-5176. <https://www.researchgate.net/publication/362207928>
- Stallings, W. (2005). *Organización y Arquitectura de Computadores*. Pearson Educación.
- Stevens, P. (2021). *8085 CPU for RC2014*. <https://www.hackster.io/feilipu/8085-cpu-for-rc201483b7ba>
- Tatla, G. S. (s.f.). *Opcodes Table of Intel 8085*. <http://www.eazynotes.com/notes/microprocessor/notes/opcodes-table-of-intel-8085.pdf>
- Tesca (2022). 8085 Microprocessor Trainer. <https://www.tescaglobal.com/product/8085-microprocessor-trainer>
- Timetoast (s.f.). *Línea de tiempo - PROCESADORES INTEL*. <https://www.timetoast.com/timelines/linea-de-tiempo-procesadores-intel>
- Vijayaraghavan, S. (s.f.). *Microprocessor & Microcontroller*. [https://kanchiuniv.ac.in/coursematerials/UIJAYARAGHAVAN\\_mp%20mc%20notes.pdf](https://kanchiuniv.ac.in/coursematerials/UIJAYARAGHAVAN_mp%20mc%20notes.pdf)
- Ying Y. (2022). PLC Controller in Electric Control System. *Journal of Electrotechnology, Electrical Engineering and Management*, (5)2, 1-6. [https://www.clausiuspress.com/assets/default/article/2022/09/18/article\\_1663499854.pdf](https://www.clausiuspress.com/assets/default/article/2022/09/18/article_1663499854.pdf)
- Zhukov, M., Kiriyaianen, J. y Soynikov, V. (1997). *Self-contained navigation system*. Patente RU2125237C1. <https://patentimages.storage.googleapis.com/f2/28/54/7cfe9390c2a83e/RU2125237C1.pdf>