

Uso de procesadores multinúcleo en las carreras de ITESI

Use of processors at ITESI

César Manuel Hernández Mendoza

Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

cesar.hernandez@itesi.edu.mx

Luz María Rodríguez Vidal

Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

luzrodriguez@itesi.edu.mx

Maricela Aguilar Almanza

Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

maaguilar@itesi.edu.mx

Resumen

Hoy en día, los procesadores tienen características que les permiten ejecutar múltiples tareas invirtiendo un mínimo de esfuerzo y tiempo. Sin embargo, para el usuario común puede resultar complicado elegir el modelo que más le conviene debido a la amplia gama de equipos que existe en el mercado. Los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, donde se ofrecen diversas ingenierías, también enfrentan esta problemática. Los futuros profesionistas se preguntan: ¿cuáles son las características mínimas u óptimas que debe tener mi equipo de acuerdo al perfil de mi carrera? Algunos de ellos justifican el gasto que hacen en determinado equipo de cómputo, sin tomar en cuenta algún estudio que les permita definir si realmente será eficaz o rentable. El presente proyecto ofrece una solución mediante el análisis de las diferencias entre las marcas más comunes —funciones, diseño, componentes y rendimiento— a través de pruebas de benchmarking acordes a cada carrera. Al mismo tiempo se realizó una encuesta a alumnos y docentes para determinar las aplicaciones y el software que más utilizan. Finalmente, la información recabada sirvió para elaborar tablas comparativas que muestran cuál es el microprocesador más adecuado para cada carrera en el ITESI.

Palabras clave: Core, procesadores, multinúcleo, rendimiento, formación académica.

Abstract

Today, processors have features that allow them to perform multiple tasks investing a minimum of effort and time. However, for the average user it can be difficult to choose the model that best suits because of the wide range of equipment on the market. Students from the Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, where various engineering are offered, also face this problem. Future professionals are asking: what are the minimal or optimal characteristics should my team according to the profile of my career to? Some of them justify spending they do on certain computer equipment, regardless of any study to determine whether they really be effective or profitable. This project provides a solution by analyzing the differences between the most common brands -Functions, design, components and performance- through benchmarking tests according to each race. At the same time a survey of students and teachers was conducted to determine and software applications they use most. Finally, the information gathered helped develop comparative tables show which is best suited for each race in the ITESI microprocessor.

Key words: Core processors, multi-core, performance, education.

Fecha recepción: Mayo 2016

Fecha aceptación: Julio 2016

Introducción

Ciertos factores determinan el rendimiento de un equipo de cómputo, como la memoria principal, la cual se adapta fácilmente a las necesidades del usuario y no es objeto de mayor análisis ya que es muy común encontrar usuarios que deciden invertir en su equipo para expandir la memoria RAM. Algo similar ocurre con el sistema operativo y el disco duro, sin embargo, el procesador difícilmente puede sustituirse una vez que se ha adquirido el equipo. Definir cuál es el equipo más acorde a cada carrera del ITESI es casi imposible porque existe una inmensa variedad de marcas y fabricantes, así que fue importante centrarse únicamente en el procesador más común y rentable, en este caso la nueva familia de procesadores INTEL Core i3, i5 e i7. Es importante mencionar las diferencias principales entre un procesador mononúcleo y un multinúcleo, ya que así un usuario común puede identificar las características de cada uno y percibir claramente la diferencia entre ellos. Ambos tipos de procesadores

se encargan de ejecutar las tareas, interpretar las instrucciones y procesar los datos, pero la diferencia principal entre ellos es que el procesador mononúcleo está diseñado para realizar todas las tareas y procesos secuencialmente y el microprocesador está conformado por dos o más núcleos que ejecutan varias tareas y procesos paralelamente. Es importante reiterar que las altas prestaciones de los microprocesadores más potentes, muchas veces no llegan a ser utilizadas por el tipo de actividades que el usuario realiza. Es decir, trabajar en un explorador de internet y abrir la paquetería de office no forzará al microprocesador a utilizar sus recursos al 100 %; aquí es cuando el usuario debe comprender que el contar con un equipo de gama alta no significa una mejora significativa, aunque existen algunas excepciones. Esta es una de las razones por las que se pretende mostrar cuáles son los programas que demandan un menor o mayor consumo de recursos en cada carrera.

“Los procesadores actuales rinden muy bien, pero según el modelo obtendremos un mayor o menor rendimiento. Actualmente la velocidad no es un indicador de rendimiento. Por eso, no es lo mismo un procesador Intel Core i7 a 2,4 GHz que un Core 2 Dúo a 2,4 GHz” (TTT, 2013).

El perfil de cada carrera condujo a una serie de actividades donde los alumnos encuestados participaban para determinar los programas que utilizan en sus actividades laborales, tales como la frecuencia de uso; así como una encuesta de satisfacción que incluía el rendimiento del equipo que usan actualmente —según el procesador que tenían—, y una serie de entrevistas con los profesores para determinar las aplicaciones involucradas en el ejercicio de su profesión. Posteriormente, los resultados obtenidos se sometieron a una serie de análisis y pruebas para comprobar a base de métricas el rendimiento de cada perfil en cada una de las versiones de los microprocesadores.

Metodología

Durante el desarrollo de la investigación se llevaron a cabo cuatro fases que permitieron dar continuidad al proyecto, la primera de ellas, denominada “recopilación de información”, tuvo como objetivo determinar las principales características y diferencias entre cada una de las versiones del procesador. De esta manera, un estudio previo a cualquier desarrollo permitiría dar a conocer a un usuario común las ventajas o desventajas de cada versión, así como dar a entender que los procesadores i3, i5 y el i7 son la nueva gama de procesadores Core iX, donde el valor de la X determina el nivel de capacidad que tiene el microprocesador. Para citar las características más significativas tenemos que la versión i3 cuenta con

dos núcleos, lo cual equivale a tener dos 'cerebros' en el mismo chip, se incorpora la tecnología Hyper-Threading, que le permite a cada uno de esos núcleos ejecutar dos tareas al mismo tiempo y la tecnología Smart Cache, la cual es una memoria de muy alta velocidad incluida en el procesador, que acelera de forma notable el desempeño porque ahí se guardan las instrucciones y datos que el cerebro del computador emplea con mayor frecuencia. En la versión i5 se ofrecen todas las cualidades de i3, con excepción de Hyper Threading, pero añade la tecnología Turbo Boost, que acelera el procesador cuando el computador necesita desempeño extra, lo cual significa que el chip no trabaja a su máxima capacidad si está realizando tareas sencillas y brinda soporte a una tecnología de Intel llamada Wireless Display. Este permite ver en un televisor plano lo que se tiene en el computador portátil, como fotos y videos, todo ello de forma inalámbrica; asimismo, su memoria cache ofrece velocidades de reloj más altas (existen modelos de hasta cuatro núcleos). Finalmente en la versión i7 podemos encontrar la más avanzada de las tres versiones, que incluye las cualidades tanto de i3 como de i5, todo enfocado en obtener la mayor velocidad. Dicha versión es ideal para realizar tareas avanzadas que requieren un mayor procesamiento, ya que se encuentran modelos de 4 y 6 núcleos que en combinación con la tecnología Hyper-Threading, le dan a este procesador la capacidad de ejecutar hasta doce tareas de manera simultánea.

“Entre los procesadores, la principal diferencia es básicamente la tecnología que cada uno contiene, por eso es imposible decir que uno es mejor que otro. Lo que hay son procesadores con tecnologías e indicaciones distintas para cada perfil de usuario” (Roudy, 2012).

Una vez que se determinaron las características principales de cada versión se puede concluir que no es apropiado decir que un procesador i3 tiene un rendimiento menor a uno que sea i7 (“teóricamente sí lo es”), pero basándose en el perfil de algún usuario que desempeñe actividades de gama básica, el procesador i3 cumple con las características y rendimiento necesario, permitiendo que cada núcleo de su procesador trabaje en dos tareas al mismo tiempo. También está el microprocesador i7 es de alto desempeño, solo que en este caso el i7 difícilmente podría explotar los recursos con que cuenta. Los resultados obtenidos en esta fase se pueden observar en la tabla 1, así como sus características.

Intel	Núcleos	Smart Cache	Hyper Threading	Turbo Boost	Wireless Display	Memoria Cache
i3	2	✓	✓	✗	✗	Media
i5	2 y 4	✓	✗	✓	✓	Alta
i7	4 y 6	✓	✓	✓	✓	Muy alta

Tabla 1. Características encontradas en las versiones de la familia Intel Core

En la segunda fase, llamada “análisis de población”, se diseñó una estructura que tomó en cuenta las carreras ofertadas en la institución y su perfil técnico; de esta manera las actividades que realizan comúnmente en un equipo de cómputo y las aplicaciones que utilizan para cumplir con su desempeño laboral fueron registradas. Además, se realizó una encuesta que permite conocer la satisfacción del perfil por carrera con el equipo que cuenta, así como comprobar si el procesador con el que trabajan es eficaz o requieren de uno con prestaciones más altas. Las carreras ofertadas se muestran en la tabla 2, mientras que una encuesta aplicada a los docentes de cada carrera indicó una satisfacción favorable de su equipo en relación con las aplicaciones que utilizan (figura 1), sin embargo, y pese a mostrar resultados positivos, es necesario indicar que si bien estos equipos cumplen, existe también un desperdicio de recursos del procesador, factor que las pruebas posteriores de benchmarking determinan.

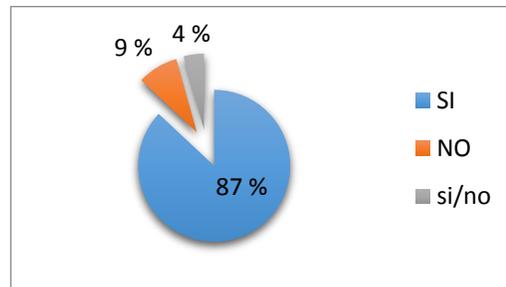


Figura 1 ¿Considera que su equipo cumple satisfactoriamente con las aplicaciones que utiliza?

Carreras en ITESI
Ingeniería en Biología
Ingeniería en Bioquímica
Ingeniería en Electromecánica
Ingeniería en Electrónica
Ingeniería en Gestión Empresarial
Ingeniería en Industrial
Ingeniería en Informática
Ingeniería en Materiales
Ingeniería en Mecatrónica
Ingeniería en Sistemas Computacionales

Tabla 2. Carreras ofertadas en ITESI.

Según los resultados obtenidos, 87 % de los docentes encuestados indicó trabajar con un equipo de cómputo que satisface sus necesidades, lo cual genera la pauta para comprobar cuáles son las características, las aplicaciones, los recursos y el rendimiento de cada procesador.

En la tercera fase, llamada “clasificación de software”, se determinó cada una de las aplicaciones y programas que utilizan en cada carrera para desempeñar sus actividades diarias. En esta etapa, los estudiantes fueron tomados en cuenta para obtener un estudio más completo y una opinión certera de los usuarios que interactúan de manera continua y directa con el objeto de estudio. Las aplicaciones y software fueron agrupados según su tipo, pues cabe recalcar que existen programas en común que toda carrera utiliza, mientras que otros programas más robustos demandan un mayor uso de recursos; en otros casos hubo coincidencias en varias carreras que utilizan programas como Matlab o Autodesk en distintas versiones de la familia Adobe. Los resultados obtenidos en esta etapa se pueden observar en la tabla 3.

Carrera	Software / Aplicación	Carrera	Software / Aplicación
Biología	Matlab, Infostat, Biodiversity Pro	Industrial	Matlab, PGM Win, Autodesk
Bioquímica	Lab Viewer, Conversor, Chemskecth, Minitab	Informática	ROBOT C, Proteus, .NET, SQL, Virtual Box
Electromecánica	Matlab, Minitab, Autodesk, Corel Draw	Materiales	Matllab, GNUPLOT
Electrónica	Matlab, MultiSim, Proteus	Mecatrónica	Matlab, Catia, Acrobat, Autodesk 3D M, Autocad Inventor Suite.
Gestión Empresarial	SPSS 2.1, STATS, Atlas.ti	Sistemas Computacionales	ROBOT C, .NET, SQL, Virtual Box, VMWeaver, Autodesk 3D

Tabla 3. Resultados obtenidos durante la fase de clasificación de software

Finalmente, las aplicaciones de uso común fueron consideradas para el estudio de rendimiento, como la paquetería de office y los exploradores de internet, ya que actualmente son indispensables para toda actividad de cualquier carrera.

En la última de las fases, llamada “análisis de rendimiento”, se trabajó con los microprocesadores i3, i5 e i7 corriendo las aplicaciones utilizadas en cada carrera de forma paralela. Así, se obtuvieron resultados precisos y se simuló el trabajo laboral de estudiantes y docentes, tomando en cuenta algunas aplicaciones de benchmarking como el clásico “Administrador de tareas”, y algunos más avanzados como “Sisoft Sandra” y “HWInfo64”, los cuales tenían como objetivo medir los siguientes parámetros:

- Administrador de tareas: con esta herramienta se conoce el uso del procesador al trabajar con los programas activos de cada perfil. Indica cuantitativamente el porcentaje de uso para cada núcleo, así como el rendimiento global del equipo al medir el uso de CPU.
- Sisoft Sandra: se utiliza para obtener información detallada del sistema y proporciona datos relevantes sobre el hardware, el software y cualquier dispositivo conectado.
- HWInfo64: es una herramienta de diagnóstico profesional para proveer un exhaustivo estudio de todo el hardware de la PC, utilizando el monitoreo en tiempo real que constantemente obtiene datos de los componentes de la computadora en todas las condiciones de trabajo.

En la tabla 4 podemos observar las métricas que serán evaluadas para determinar el rendimiento y comportamiento del equipo corriendo las aplicaciones de cada carrera en relación con el rendimiento del procesador.

Software de Benchmarking	Métricas a evaluar			
Administrador de tareas	Rendimiento aplicación.	Uso de CPU	Velocidad promedio	Procesos generados
HWInfo	Velocidad procesamiento	Sensor de temperatura	Uso de Hilos	Consumo de batería
Sisoft	Tiempo de ejecución	Ancho de banda	Uso de memoria	Promedio de reloj

Tabla 4. Programas utilizados para comprobar el rendimiento del procesador según el perfil por carrera

Las métricas serán la herramienta que logran determinar si un procesador cumple satisfactoriamente con la demanda del usuario, o bien si existe un desperdicio de recursos. Entre los más importantes destacan: uso de CPU, velocidad de procesamiento y tiempo de ejecución, ya que están directamente ligados con la eficiencia del procesador.

Resultados

Para obtener resultados confiables y certeros se solicitó la totalidad de las aplicaciones y el software que se utilizan en las diferentes carreras, así como la información o ejecutable que se requiere para manejarlos. Posteriormente se procedió a ejecutar dichas aplicaciones, corriendo paralelamente las aplicaciones.

Resultados obtenidos con Intel Core i3

En los resultados obtenidos en las pruebas de este procesador, destacan varias carreras que exigen un mayor consumo de recursos en algunas de las métricas establecidas. En la tabla 5 puede observarse detalladamente los porcentajes o cantidades obtenidos por perfil; el color rosa señala los indicadores que mostraron mayor uso de recursos.

	Especialidad	Uso promedio de CPU	Velocidad (GHz) 2.20Max.	Procesos generados	Subprocesos en segundo plano	Uso de Memoria (4GB)	No. De Core	Hilo	Promedio voltaje (V) 1.136 Max	Promedio reloj (MHz) 2195.4 Max	Sensor temperatura °C 100Max.	Uso promedio x hilo	Consumo general de batería (V)
2													
3							1	1				6.30%	
4	Biología	8%	0.88GHz	123	1623	79%	1	2	0.776v	798.3MHz	52	4.20%	11.492 v
5							2	3	0.771v	798.3MHz	48	9.80%	
6							2	4				7.00%	
7							1	1				6.10%	
8	Bioquímica	7%	0.86GHz	121	1432	69%	1	2	0.776v	798.3MHz	51	6.10%	11.608 v
9							2	3	0.771v	798.3MHz	46	3.80%	
10							2	4				3.00%	
11							1	1				7.70%	
12	Electromecánica	9%	1.36GHz	131	1714	92%	1	2	0.771v	1298.3MHz	57	9.30%	12.174v
13							2	3	0.776v	1298.3MHz	52	10.80%	
14							2	4				6.20%	
15							1	1				7.30%	
16	Electrónica	7%	0.90GHz	117	1450	77%	1	2	0.771v	798.3MHz	51	4.40%	11.550v
17							2	3	0.776v	798.3MHz	51	4.40%	
18							2	4				5.80%	
19							1	1				10.60%	
20	Gestión Empresarial	17%	1.61GHz	127	1582	77%	1	2	0.776v	798.2MHz	53	6.80%	12.458V
21							2	3	0.776v	798.2MHz	49	20.60%	
22							2	4				10.60%	
23							1	1				8.30%	
24	Industrial	3%	0.77GHz	103	1327	54%	1	2	0.781v	798.3MHz	49	8.30%	11.378v
25							2	3	0.781v	798.3MHz	44	5.30%	
26							2	4				7.60%	
27							1	1				16.90%	
28	Informática	36%	2.13GHz	112	1382	67%	1	2	0.776v	1198.3MHz	52	6.90%	11.034v
29							2	3	0.771v	1198.3MHz	47	27.60%	
30							2	4				8.40%	
31							1	1				9.90%	
32	Materiales	49%	2.16MHz	108	1431	85%	1	2	0.776v	798.3MHz	50	0.70%	11.130V
33							2	3	0.776v	798.3MHz	45	6.80%	
34							2	4				1.50%	
35							1	1				31.70%	
36	Mecatrónica	60%	1.30MHz	129	1723	97%	1	2	1.136v	2195.4MHz	71	31.70%	12.452v
37							2	3	1.136v	2195.4MHz	63	29.40%	
38							2	4				37.90%	
39							1	1				8.40%	
40	Sistemas Comp.	52%	1.65GHz	112	1312	74%	1	2	0.776v	1398.3MHz	52	4.60%	12.178V
41							2	3	0.771v	1398.3MHz	51	4.60%	

Tabla 5. Resultados obtenidos en cada una de las carreras con i3.

Después de analizar los resultados se obtuvo que las carreras de Biología, Bioquímica, Electrónica e Industrial, pueden trabajar eficazmente con un procesador i3 e incluso podrían trabajar sin problema con un procesador de menores prestaciones, ya que los recursos necesarios no son altos. Por otro lado, las carreras de Electromecánica, Gestión empresarial, Informática y Materiales hacen uso de recursos acordes a este procesador, sin embargo, no hubo fallos o caídas del sistema. Finalmente, este procesador no es suficiente para las carreras de Mecatrónica y Sistemas Computacionales, pues presentó periodos de respuesta superiores al resto de los perfiles.

Resultados obtenidos con Intel Core i5

En este caso, los resultados obtenidos indican que solo las carreras de Sistemas Computacionales y Mecatrónica, requieren trabajar con todos los núcleos del procesador.

	Especialidad	Uso promedio de CPU	Velocidad (GHz) 1.70Max.	Procesos generados	Subprocesos en segundo plano	Uso de Memoria (4GB)	No. De Core	Hilo	Promedio voltaje (V) 0.836v Max.	Promedio reloj (MHz) 1596MHz	Sensor temp. °C 105Max.	Uso promedio x hilo	Consumo general de batería (V)
2													
3													
4	Biología	8%	1.70GHz	85	977	V	1	N/A	0.826v	1596.5MHz	42	0.00%	7.445v
5							2	N/A				5.50%	
6													
7	Bioquímica	8%	1.70GHz	50	704	38%	1	N/A	0.826v	1596.5MHz	44	8.30%	7.299v
8							2	N/A				0.00%	
9													
10													
11	Electromecánica	8%	1.70GHz	94	1171	62%	1	N/A	0.826v	1596.5MHz	43	0.00%	7.362v
12							1	N/A				16.60%	
13													
14	Electronica	7%	1.70GHz	83	975	51%	2	N/A	0.826v	1596.5MHz	42	0.00%	7.518v
15							2	N/A				14.20%	
16													
17	Gestión Empresarial	8%	1.70GHz	99	1130	64%	1	N/A	0.826v	1596.5MHz	44	0.00%	7.916v
18							1	N/A				7.60%	
19													
20	Industrial	4%	1.70GHz	87	937	36%	1	N/A	0.826v	1596.5MHz	45	0.00%	7.856v
21							1	N/A				5.00%	
22													
23	Informática	8%	1.70GHz	91	975	49%	2	N/A	0.826v	1596.5MHz	46	0.00%	7.808v
24							2	N/A				12.50%	
25													
26	Materiales	7%	1.70GHz	85	975	51%	1	N/A	0.826v	1596.5MHz	43	0.00%	7.329v
27							1	N/A				12.50%	
28													
29	Mecatrónica	49%	1.70GHz	103	1275	74%	2	N/A	0.826v	1596.5MHz	44	26.00%	7.397v
30							2	N/A				17.60%	
31													
32	Sistemas Comp.	38%	1.70GHz	89	966	46%	1	N/A	0.826v	1596.5MHz	45	10.00%	7.841v
33							1	N/A				15.50%	
34													
35													
36													
37													
38													
39													
40													
41													
42													

Tabla 6. Resultados obtenidos en cada una de las carreras con i5.

Cabe destacar que la métrica de “Promedio de reloj” siempre fue registrada con la misma velocidad, lo cual comprobó una de las nuevas tecnologías integradas a este procesador: “TurboBoost”. Pese a exigir un mayor procesamiento en Sistemas Computacionales y Mecatrónica, no se presentaron fallos en el sistema.

Resultados obtenidos con Intel Core i7

En el último de los procesadores, los perfiles de Biología y Bioquímica fueron descartados al no mostrar resultados significativos para la investigación. Ver la tabla 7.

	Especialidad	Uso promedio de CPU	Velocidad (GHz) 1.73GHz Max.	Procesos generados	Subprocesos en segundo plano	Uso de Memoria (4GB)	No. De Core	Hilo	Promedio voltaje (V)	Promedio reloj (MHz) 1739Max.	Sensor °C 100Max.	Uso promedio x hilo	Consumo general de batería (V)
2													
3							1	1					
4							1	2	N/A	931.3MHz	53	2.00%	
5	Electromecánica	2%	0.99GHz	85	1251	59%	2	1	N/A	931.3MHz	53	0.60%	11.968V
6							2	2				1.30%	
7							2	2				4.00%	
8							3	1	N/A	931.3MHz	52	6.10%	
9							1	1				0.60%	
10	Electrónica	2%	0.9GHz	73	987	46%	1	2	N/A	931.3MHz	52	0.00%	10.837V
11							2	1				1.30%	
12							2	2	N/A	931.3MHz	53	1.30%	
13							3	1	N/A	931.3MHz	53	0.00%	
14							1	1				1.30%	
15	Gestión Empresarial	3%	1.27GHz	83	1133	46%	1	2	N/A	931.3MHz	49	0.60%	11.955V
16							2	1				0.60%	
17							2	2	N/A	931.3MHz	50	6.80%	
18							3	1	N/A	931.3MHz	50	6.10%	
19							1	1				7.40%	
20	Industrial	2%	1.20GHz	76	1022	33%	1	2	N/A	931.3MHz	52	0.00%	11.953V
21							2	1				0.60%	
22							2	2	N/A	931.3MHz	52	4.70%	
23							3	1	N/A	931.3MHz	54	6.10%	
24							1	1				8.90%	
25	Informática	2%	1.75GHz	80	1025	12%	1	2	N/A	931MHz	54	1.30%	11.961V
26							2	1				2.00%	
27							2	2	N/A	931MHz	54	2.70%	
28							3	1	N/A	931MHz	54	4.80%	
29							1	1				4.00%	
30	Materiales	1%	0.94GHz	74	992	51%	1	2	N/A	931.3MHz	55	0.00%	12.419V
31							2	1				2.00%	
32							2	2	N/A	931.3MHz	53	5.40%	
33							3	1	N/A	931.3MHz	54	4.70%	
34							1	1				3.40%	11.972V
35	Mecatrónica	23%	1.20GHz	91	1312	77%	1	2	N/A	931.3MHz	53	0.60%	
36							2	1				7.50%	
37							2	2	N/A	931.3MHz	55	1.30%	
38							3	1	N/A	931.3MHz	54	0.60%	
39							1	1				8.10%	
40	Sistemas Comp.	18%	1.28GHz %	87	1064	44%	1	2	N/A	931.3MHz	51	1.30%	11.959V
41							2	1				3.40%	
42							2	2	N/A	931.3MHz	51	5.40%	
							3	1	N/A	931.3MHz	53	3.40%	

Tabla 7. Resultados obtenidos en cada una de las carreras con i7.

En el perfil de Mecatrónica, el uso de CPU no registró niveles alarmantes, aunque hubo un uso mayor de memoria RAM.

Conclusión

Los análisis de los perfiles de las carreras en relación con el rendimiento del procesador muestran resultados sobresalientes. La tabla 8 muestra la versión del procesador más adecuado que pueden adquirir los estudiantes según el perfil de su carrera.

Carrera	Procesador Adecuado	Nota
Biología	i3 o Core Duo	Inclusive los procesadores de doble núcleo satisfacen las necesidades eficazmente.
Bioquímica	i3 o Core Duo	Inclusive los procesadores de doble núcleo satisfacen las necesidades eficazmente.
Electromecánica	i3	Esta versión cumple satisfactoriamente.
Electrónica	i3	Esta versión cumple satisfactoriamente.
Gestión Empresarial	i3	Esta versión cumple satisfactoriamente.
Industrial	i3	Esta versión cumple satisfactoriamente.
Informática	i3	Esta versión cumple satisfactoriamente.
Materiales	i3	Esta versión cumple satisfactoriamente.
Mecatrónica	i5	Esta versión cumple satisfactoriamente.
Sistemas Computacionales	i5	Esta versión cumple satisfactoriamente.

Actualmente es difícil para el usuario común, con pocos conocimientos, determinar cuál equipo de cómputo es el mejor para sus labores. La publicidad y mercadotecnia influyen en la población, pero este estudio ha comprobado que el contar con un equipo de altas prestaciones no garantiza una mejora significativa en las actividades informáticas. Los resultados que se obtuvieron determinan que la mayoría de las carreras involucradas pueden trabajar eficazmente con la versión i3 de Intel, y que pocas requieren de mayores prestaciones. En el caso de Mecatrónica, se hace uso de programas que trabajan con modelos tridimensionales que requieren ser graficados y renderizados, lo cual implica un mayor procesamiento, y en Sistemas Computacionales existen programas robustos que manejan grandes cantidades de información, así como máquinas virtuales que requieren de un mayor uso de memoria RAM y un procesador de altas prestaciones. Cabe mencionar que en ambas carreras se requieren más recursos, lo cual no indica que el equipo no trabajará sin esta versión de procesador; de hecho sí lo hará, pero con tiempos de respuesta más largos y más probabilidades de que se presenten fallas en el sistema.

El desarrollo tecnológico del software se ha estancado. Todas las tecnologías incluidas en las nuevas versiones de los procesadores son altamente eficaces, es decir, el avance en hardware ha sido exitoso, pero el desarrollo del software no ha permitido explotarlos. La mayoría de los programas no están diseñados para ejecutarse con más de dos núcleos, por lo que debemos esperar un poco más hasta que el desarrollo del software alcance tecnológicamente al buen rendimiento del hardware.

Bibliografía

Antonio, S. M. (2005). Informática, México.

Aroche, S. F. (06 de 06 de 2006). *Historia de la computadora*. Obtenido de <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/compuhis/>

Bachilleres, C. D. (mayo de 2011). *Tabla de perfiles profesionales para el personal académico*. Obtenido de [http://www.cbachilleres.edu.mx/cb/docentes/Tabla_perfiles_profesionales_mayo_2011_\(enero_2012\).pdf](http://www.cbachilleres.edu.mx/cb/docentes/Tabla_perfiles_profesionales_mayo_2011_(enero_2012).pdf)

Ballisteri, A. (14 de julio de 2013). Obtenido de <http://partesdelacomputadora.info/cuarta-generacion-de-computadoras/>

Baray, H. L. (2006). *eumed.net*. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/203/#indice>

C, S. R., y Zuleta H, K. A. (16 de marzo de 2012). Obtenido de <http://www.slideshare.net/alexanderchule/arquitectura-interna-del-procesador>

Cardoso, H. (02 de junio de 2013). *Conocimientos con todos y para todos*. Obtenido de <http://www.ecured.cu/index.php/Archivo:Univac1.jpg>

Coto, D. C. (s.f.). *Curso de Introducción al conocimiento científico experimental*. Obtenido de <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/contratapa/aprendiendo/capitulo5.htm>