

CLAVE: EDC-04

PROGRAMA: "PROGRAMANDO Y JUGANDO"

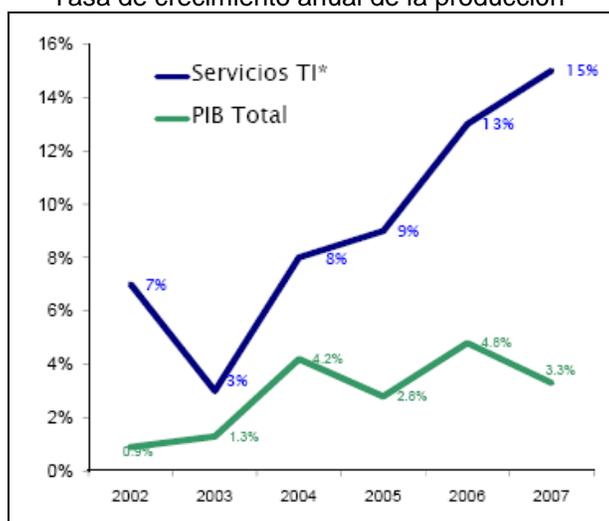
1.- JUSTIFICACIÓN:

Se estima que el mercado global potencial de la industria de las Tecnologías de Información (TIC's) excederá en este año los \$3.7 trillones y en el 2011 a los \$4 trillones de dólares¹. Los países que más han invertido en las TIC's en este año son EEUU, Japón, China, Alemania y Reino Unido². Por su parte, la tasa proyectada de crecimiento del mercado de TI's es de 60% de 2005 al 2010, según menciona la Secretaría de Economía en 2006³.

De acuerdo con Programa de Desarrollo del Sector de Servicios de TI's de la Secretaría de Economía, en México durante el 2007, la producción de software, servicios de TI y BPO¹ registró un crecimiento conjunto del 15%, un nivel superior al del resto de la economía.⁴ Se espera que para el 2008 este porcentaje incremente en dos dígitos.

MÉXICO: Servicios de TI y Software

Tasa de crecimiento anual de la producción⁵



* Software y servicios TI

Por otro lado, el "Programa para el Desarrollo de la Industria de Software del Gobierno Federal" (PROSOFT) tiene como objetivo posicionar a México como el líder en la Industria del Software en América Latina, apoyando en el

¹ Business Process Outsourcing



Propuestas del Plan Maestro para la Segunda Fase de MCIC
Educación y Desarrollo de Capital Humano

2014 proyectos que generen un valor directo de \$1.1 billones de dólares y 20,000 empleos (hoy PROSOFT apoya proyectos por un valor de \$350 millones de dólares, que han generado 6,650 empleos).⁶ PROSOFT también tiene la meta de ubicar al Noreste de México como el líder en el país en la Industria del Software.⁷

Por otro lado, en el marco de las entrevistas realizadas a actores clave para el diseño del Plan Maestro para MCIC 2da Fase; la Presidenta del Cluster del Software, la Lic. Blanca Treviño, y otros actores clave del Consejo para el Desarrollo de la Industria de Software de Nuevo León, aseveraron que NL planea expandir su producción y mercado de las TI's en los siguientes años de manera significativa. **Por ello, para NL se vuelve indispensable y vital contar con el recurso humano suficiente y altamente capacitado en las Ciencias Computacionales e Informática.**

En NL, entre el 2003 y el 2007, el número de personas empleadas con estudios en ingeniería en computación e informática creció de 21,750 a 32,413², lo que significa un incremento del casi 33%; y hasta el 2012 se pronostica un crecimiento de casi 20,000 empleados más, alrededor de un 34%, sin contar empleos en Medios Interactivos y Business Process Outsourcing (BPO).⁸ Sin embargo, las matrículas en las carreras de ingeniería en computación e informática en NL han estado decreciendo en los últimos años. Entre el 2003 y el 2007 hubo un decrecimiento de 8,768 a 8,076 matrículas, correspondiente a un 8.5%, y hasta el 2012 se pronostica un decrecimiento adicional de un 5%.⁹

La considerable disminución en el interés de los jóvenes por ingresar a licenciaturas/ingenierías y especialidades relacionadas con las Ciencias de la Computación e Informática se ha estado notando en muchos países del mundo, incluyendo México. Este hecho se agrava en su análisis desde la perspectiva de género donde para el caso de las mujeres, cuyo interés en este ramo ha disminuido en mayor grado.

Por otro lado más de la mitad de los estudiantes universitarios que inician licenciaturas/ingenierías relacionadas con la informática, desertan antes de graduarse, y la mayoría de estos estudiantes desertan antes del fin del primer año. De acuerdo con la investigación de Seymor y Hewitt (1997), los factores principales que contribuyen a la deserción y disminución del interés de los jóvenes incluyen la preparación limitada o pobre, que resulta de la

² Estas cifras incluyen Industria de Software y otras empresas.



Propuestas del Plan Maestro para la Segunda Fase de MCIC
Educación y Desarrollo de Capital Humano

carencia de experiencia con las computadoras antes del ingreso a la universidad, la falta de preparación en las matemáticas, entre otras¹⁰.

Por supuesto adicional al reto de mejorar los niveles de sueldos y prestaciones de los empleos del sector, a través de un adecuado balance entre oferta y demanda de trabajo, y el perfil de los proyectos de inversión local y extranjera que se vayan atrayendo al estado de NL y ZMM, de tal manera que se vaya evolucionando cada vez más a empleos que requieren de mayores habilidades y competencias, y que permitan que las empresas locales y extranjeras paguen mejores salarios.

Esto conlleva a la necesidad de tomar acciones concretas para formar de manera sustentable, un alto número jóvenes que opten por carreras técnicas y universitarias relacionadas con las Ciencias Computacionales e Informática. Para ello se requiere construir los cimientos desde la educación básica, con el apoyo de herramientas eficientes y exitosas para la enseñanza de las Ciencias Computacionales. En este contexto, se ha venido demostrando que es posible impartir los conocimientos básicos para la programación de manera sencilla, incluso divertida, desde la educación primaria, cuando los niños tienen más capacidad de atención y facilidad para entender y adentrarse al mundo de las TI's.

Según el Ministerio de Educación y Ciencia Española, en los últimos años han comenzado a aparecer herramientas que ponen el mundo de la programación a disposición del público infantil y juvenil.¹¹ Estas herramientas tienen como objetivo facilitar la iniciación en la programación a través de un entorno amigable, que al mismo tiempo ofrece apoyo al aprendizaje de los elementos básicos de los lenguajes de alto nivel: variables, estructuras de control, sentencias, funciones, condiciones, operadores, etc., tomando en cuenta las habilidades desarrolladas y aun no desarrolladas en niños y jóvenes de nivel escolar primaria y primeros años de secundaria.¹²

2.- OBJETIVO GENERAL

El programa “Programando y Jugando” propone utilizar diversas herramientas de iniciación a la programación para niños y jóvenes de acuerdo a su edad y progreso a través de éstas, según van madurando en su aprendizaje de la programación computacional, y con el fin de desarrollar su interés y habilidad para programar. Se busca que estas herramientas sean accesibles en todas las escuelas públicas y privadas del Estado de Nuevo León, a partir del nivel primaria, para promover su implementación general. De esta forma, se

busca incrementar con el tiempo el número de estudiantes, y su desempeño, en carreras técnicas y profesionales relacionadas con las TI's, las cuales pertenecen a uno de los sectores estratégicos y áreas tecnológicas de mayor crecimiento y potencial dentro de MCIC, así como de los sectores económicos de mayor crecimiento mundial, con empleos cada vez mejor remunerados y demandados.

3.- DESCRIPCIÓN:

Desarrollar y fortalecer el interés y las habilidades para la programación en los niños y jóvenes desde la educación básica, en todas las escuelas (públicas y privadas), para aumentar la posibilidad de formar un mayor número de profesionistas en el futuro en las carreras técnicas y universitarias relacionadas con las TI's.

4.- PRINCIPALES COMPONENTES DE LA PROPUESTA:

El programa “Programando y Jugando” permitirá acercar a los niños y jóvenes a las Ciencias de la Computación, incorporando de forma oportuna a su aprendizaje una variedad de programas que faciliten su iniciación, enseñanza y progreso en la programación, de acuerdo a su nivel de desarrollo a través de los diferentes niveles educativos, desde la educación primaria en adelante.

Los componentes básicos del programa “Programando y Jugando” son:

- **Programas de enseñanza de la programación en computadora.** Se recomienda en primera instancia utilizar las herramientas disponibles en el mercado, dando preferencias a aquellas que son gratuitas y seleccionando las adecuadas según la edad y los conocimientos del alumnado (ver abajo tabla de preselección de programas).
- **Materiales de apoyo curriculares,** incluyendo material digital, audiovisual, libros de texto, lecciones, programas de muestra, bancos de pruebas y otros.
- **Cursos especializados,** que provean a los estudiantes con los conceptos y principios fundamentales de la programación de acuerdo al nivel de estudios, dentro de los programas educativos.

Para la selección de los programas de enseñanza de iniciación a la programación en computadora, se sugiere revisar las herramientas recomendadas por el Ministerio de Educación y Ciencia Española. Cada una de estas herramientas ofrece al menos una versión gratuita, lo que permite que no solo sean utilizadas en el aula de clases, sino también en los hogares, sin la necesidad de invertir recursos económicos específicos para ello.

Propuestas del Plan Maestro para la Segunda Fase de MCIC
Educación y Desarrollo de Capital Humano

PROGRAMA	EDAD												
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	+
Scratch ¹³													
KPL ¹⁴													
MSWLogo ¹⁵													
Alice ¹⁶													
C, Java, Visual													

Fuente: Ministerio de Educación y Ciencia Española¹⁷

La mayoría de estos programas tienen en común que no pretenden necesariamente convertir a sus usuarios en programadores expertos, sino más bien facilitar el desarrollo de diversas habilidades multidisciplinares, que se ponen en marcha cuando se elaboran pequeños programas encaminados, por ejemplo, a la resolución de problemas, creación de juegos sencillos e incluso generación de escenarios complejos 3D.¹⁸

Cabe mencionar que es recomendable, que en caso de evaluar otros programas adicionales a los enlistados en esta tabla, especialmente para educación primaria y primeros años de secundaria, se tome en cuenta que sigan este mismo objetivo y principio, ya que se ha demostrado en diversos estudios, que programas que buscan enseñar a programar simplemente con el fin de obtener mejores programadores en el futuro y centrándose fundamentalmente en el aprendizaje de la sintaxis del lenguaje, no han sido igualmente exitosos. Esto, ya que este tipo de enseñanza se considera reservado a un alumnado con conocimientos avanzados de las matemáticas y otras áreas, así como la capacidad de abstracción avanzada.¹⁹

Para impulsar el programa “Programando y Jugando” en todas las escuelas públicas y privadas de educación básica, educación media y superior de NL, se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Evaluar los programas existentes en el mercado (considerando utilizar los programas recomendados anteriormente en la secuencia expuesta) **para determinar si son adecuados para NL y negociar su uso bajo convenios de colaboración.**

a. **En caso positivo, se deberá evaluar si es necesario tropicalizar el programa para NL, por ejemplo traducir versiones en español en caso de que no existan aun** (Logo por ejemplo ofrece versiones en español²⁰). Esto se deberá realizar bajo autorización y en lo posible en alianza con las organizaciones que desarrollan estos programas, y en caso de ser necesario, con el apoyo de una universidad pública o privada de NL, que se comprometa y acepte realizar este trabajo de forma gratuita o bajo costos reducidos de recuperación.



Propuestas del Plan Maestro para la Segunda Fase de MCIC
Educación y Desarrollo de Capital Humano

También se sugiere negociar con las organizaciones desarrolladoras de los programas, costos bajos, o incluso empresas o el Gobierno de NL podrían fungir como patrocinadores de estas organizaciones, tal y como lo es Google o Disney en el caso de *Alice*,²¹ desarrollado por la Universidad Carnegie Mellon, logrando de esta manera realizar una relación ganar-ganar para todos.

- b. En caso negativo, y aunque es recomendable dar preferencia a los programas ya existentes y probados, se deberá buscar una universidad pública o privada en NL que se interese en diseñar programas que cumplan con los mismos objetivos y adecuados a las necesidades de NL.**

Para ello, se deberá negociar con las universidades su apoyo gratuito o bajo costos reducidos, que podrán ser cubiertos con apoyos financieros a través de patrocinios de empresas y/o fundaciones.

También se puede valorar la opción de diseñar programas similares a través de una convocatoria abierta para el desarrollo de los diferentes niveles de producto “Programando y Jugando” para MCIC, con las especificaciones planteadas.

- 2. Diseñar el material de apoyo y los cursos especializados con el apoyo de instituciones públicas o privadas de NL y/o de las organizaciones que desarrollan los programas seleccionados, en caso de que ofrezcan estos servicios.** El programa *Alice* por ejemplo, ofrece libros de texto para enseñar programación con este mismo programa.²²
- 3. Implementar un programa de entrenamiento para los maestros que impartirán los cursos especializados y utilizarán tanto el programa como los materiales de apoyo.** Se recomienda que el mismo personal de las organizaciones desarrolladoras de los programas vengan a NL a capacitar a los docentes, que a la vez capacitarán a otros maestros.
- 4. Desplegar el programa de manera gratuita en las instituciones educativas públicas y privadas de NL, desde nivel primaria hasta preparatoria, para lograr un mayor impacto en los estudiantes.** También sería recomendable darles apertura total a través de un portal en Internet y su inclusión en “blogs” utilizados por niños y jóvenes de NL y la ZMM. Para ello se recomienda buscar patrocinios institucionales y privados.
- 5. Revisar el programa, así como los materiales de apoyo y los cursos especializados regularmente, para asegurar que se incluyan siempre los**

contenidos más actuales y según las tendencias tecnológicas y del mercado.

5.- INDICADORES RECOMENDADOS PARA LA MEDICIÓN DEL ÉXITO:

1. **Éxito en la aceptación por parte de los estudiantes “objetivo”**, con quienes se va aplicando el programa (incluyendo el material de apoyo y los cursos). Para ello el **número de usuarios y la tasa de crecimiento será un indicador importante de evaluación.**
2. Resultados de la evaluación sobre la aplicación y aprovechamiento del programa (incluyendo el material de apoyo y los cursos).
3. **Crecimiento en la tasa de ingreso y terminación de estudios superiores relacionados con las ciencias computacionales (nivel técnico y universitario).**
4. Nivel de calificación académica de los estudiantes de todos los niveles (primaria, secundaria, preparatoria y licenciatura), que hayan pasado por el programa “Programando y Jugando” en los cursos relacionados con las ciencias de la computación.

FUENTES DE INFORMACION

¹ World International Technology and Services Alliance (2008, mayo 20). Global ICT Spending Tops \$3.5 Trillion, Industry Experiences Subdued Spending Growth. WITSA Disponible en: http://www.witsa.org/kl08/DigitalPlanet2008ExecSummary_cover.pdf.

² *Ibíd.*

³ Secretaría de Economía (2006, agosto 20). Tecnologías de la Información en la Economía Mexicana. Disponible en: [http://www.aladi.org/nsfaladi/dirinter.nsf/bb7514ef9541562b0325728f0043b327/\\$FILE/M%20C3%A9xico%20Exporta%20Agosto%202006.pdf](http://www.aladi.org/nsfaladi/dirinter.nsf/bb7514ef9541562b0325728f0043b327/$FILE/M%20C3%A9xico%20Exporta%20Agosto%202006.pdf)

⁴ Secretaría de Economía (2008). Programa de Desarrollo del Sector de Servicios De Tecnologías de la Información. Disponible en: [http://www.cysp.com.mx/lma/Amiti/Documentos%20Descargables/08_03_presentacion_ p rosoft_2.pdf](http://www.cysp.com.mx/lma/Amiti/Documentos%20Descargables/08_03_presentacion_pr osoft_2.pdf)

⁵ *Ídem.*

⁶ *Ídem.*

⁷ *Ídem.*

⁸ CSoftMty Consejo para el Desarrollo de la Industria de Software de Nuevo León, Instituto Desarrollo del Talento de TI en Nuevo León (2008, mayo). Csoftmty (Consejo de Software de Nuevo León) Encuesta Nacional de Empleo Urbano, Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, del INEGI.

⁹ CSoftMty Consejo para el Desarrollo de la Industria de Software de Nuevo León, Instituto Desarrollo del Talento de TI en Nuevo León (Mayo 2008). Csoftmty (Consejo de



Propuestas del Plan Maestro para la Segunda Fase de MCIC
Educación y Desarrollo de Capital Humano

Software de Nuevo León)

Datos tomados de la Secretaría de Educación de Nuevo León.

¹⁰ Seymour, E. and Hewitt, N. (1997), citado en Moskal, B. Lurie, D. and Cooper, S. (2004). Evaluating the Effectiveness of a New Instructional Approach. Proceedings of the 35th SIGCSE technical symposium on Computer science education. ISBN:1-58113-798-2, paginas: 75 - 79

¹¹ Observatorio Tecnológico (2008, mayo). Aprender a Programar... Desde pequeños?

Disponible en:

<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=593>

¹² Ídem.

¹³ Scratch (2008). Disponible en: <http://scratch.mit.edu/>

¹⁴ Kids Programming Language & Phrogram (2008, mayo). Disponible en:

<http://www.kidsprogramminglanguage.com/espanol/parents.php>

¹⁵ Logo (2005). <http://www.mswlogo.org>

¹⁶ http://www.alice.org/index.php?page=what_is_alice/what_is_alice

¹⁷ Observatorio Tecnológico (2008, mayo). Aprender a Programar... Desde pequeños?

Disponible en:

<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=3>

¹⁸ Ídem

¹⁹ Ídem

²⁰ Logo (2005). Disponible en: <http://www.mswlogo.org>

²¹ Alice (2008). Disponible en:

http://www.alice.org/http://www.alice.org/index.php?page=what_is_alice/what_is_alice

²² Ídem