

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 4509/15

Res. 1110/15

ACTA N° 18, de fecha 12 de agosto de 2015.

VISTO: La propuesta de Taller de Pensamiento Computacional, elevado por el Programa de Planeamiento Educativo;

RESULTANDO: I) que el mismo forma parte del piloto propuesto en el marco del Programa Esquinas del Mañana – Convenio firmado entre el Ministerio de Industria, Energía y Minería y la Administración Nacional de Educación Pública;

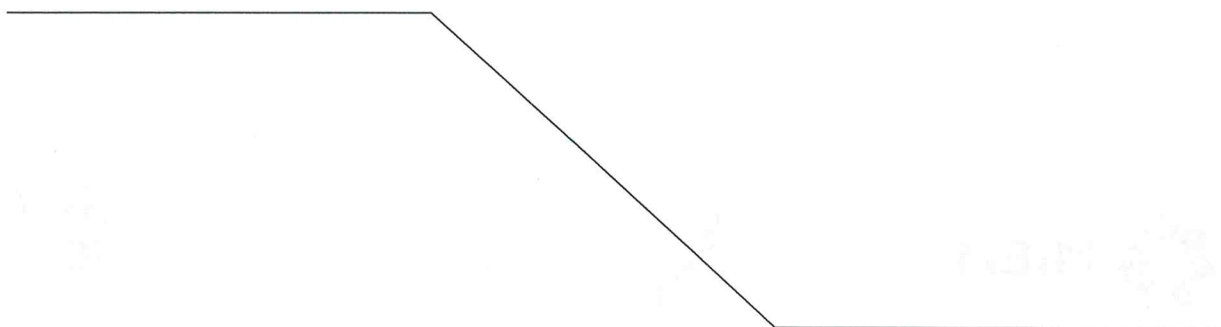
II) que participaron en la Comisión de Trabajo Interinstitucional, representantes de la Subsecretaría del citado Ministerio, de la Facultad de Ingeniería, de la Dirección Nacional de Industria, de la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico-Docente y del Programa de Planeamiento Educativo;

CONSIDERANDO: que este Consejo estima pertinente aprobar la propuesta de Taller de Pensamiento Computacional que figura de fs. 2 a 8 de estos obrados;

ATENTO: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (TRES EN TRES), RESUELVE:

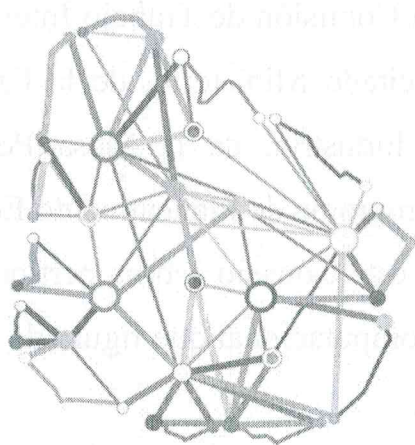
1) Aprobar la propuesta de Taller de Pensamiento Computacional que a continuación se detalla:





Esquinas del mañana

Taller de Pensamiento Computacional



Esquinas del mañana

1. Fundamentación

La siguiente propuesta forma parte del piloto propuesto en el marco del programa Esquinas del Mañana, convenio entre el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), y la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP). Tiene el objetivo general de generar entre los adolescentes y jóvenes trabajadores nuevas capacidades transversales y formas de pensamiento que permitan – en el corto, mediano y largo plazo- transformar la industria del Uruguay. A nivel específico, habilitará a los participantes a apropiarse de determinadas capacidades de pensamiento inherentes a campos del desarrollo científico, tecnológico e industrial y avanzar en el diálogo entre los desafíos industriales del país y la educación, para alcanzar una de las metas de la educación pública: que todo adolescente esté inserto en un programa formativo al año 2017.

El programa se enmarca dentro de las políticas que buscan contribuir a garantizar el derecho a la educación de los adolescentes y jóvenes uruguayos. Este proceso podrá resultar en el descubrimiento de nuevas vocaciones, o incluso en la motivación de algunos participantes para incorporarse a nuevos sectores laborales o incursionar en otras áreas de estudio. El Público objetivo se priorizará a jóvenes de entre 13 y 20 años, y trabajadores de cualquier área de hasta 30 años, asistan en forma regular o no a instituciones educativas de cualquier tipo. Para participar del programa solo se requiere educación primaria completa. En la primera etapa piloto se requerirá que el estudiante sea mayor de 15 años, para ajustarse a las condiciones solicitadas por Inefop para efectivizar apoyo económico al programa.

Para el comienzo del programa “Esquinas del Mañana” se decidió comenzar con dos pilotos: pensamiento computacional y pensamiento científico. A continuación se detallarán los contenidos y propuesta para el piloto del pensamiento computacional entendiéndolo como un modo de generar conocimiento específico y útil para otros ámbitos de desempeño. Desde esta perspectiva se entiende el pensamiento computacional como la habilidad de analizar sistemas y procesos, tanto naturales como artificiales, del mundo que nos rodea aplicando herramientas y técnicas típicas de la informática. Más concretamente, se trata de formular los problemas de forma que sus soluciones puedan ser representadas como secuencias de instrucciones (algoritmos). Este piloto se desarrollará según lo acordado en 6 centros de la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU) ubicadas en 5 departamentos: Instituto Tecnológico Superior de Paysandú, Polo Tecnológico Los Arrayanes (Piriápolis, Maldonado), Polo Tecnológico Rivera, Escuela Técnica Vista Linda (Canelones), Instituto Tecnológico Superior Buceo e Instituto Superior Brazo Oriental-(ISBO) de Montevideo.

2. Objetivos

- Que el estudiante adquiera la capacidad de pensar computacionalmente.
- Que el estudiante logre crear pequeños programas que le permitan resolver problemas o modelar situaciones utilizando estructuras de datos y algoritmos.

3. Perfil de egreso

- Poder resolver un problema de forma eficiente utilizando las herramientas del pensamiento computacional.
- Comprender qué es un algoritmo: secuencia de pasos, para qué y cómo se lo puede utilizar.
- Desarrollar la capacidad para descomponer una tarea en pequeños pasos.

- Poder crear patrones comunes de comportamiento, identificando información relevante para la representación general de un proceso.
- Conocer herramientas para modelar datos y escribir algoritmos.

4. Propuesta educativa (contenidos y organización)

4.1 Unidades Temáticas:

1) Introducción a los orígenes e historia de la computación.

Objetivo: que el estudiante entienda que el concepto de computación es anterior al de “computadora” tal y como hoy la conocemos.

Temas: Babbage, Pascal, Turing, Von Neuman, ábaco.

2) Noción de computable.

Objetivo: Conocer el alcance de lo que puede hacer una computadora, incluyendo la idea de problemas computables. La computadora como herramienta para modelar. Temas: Modelo de Turing.

3) Computadora de Von Neumann

Temas: Y Otras “computadoras”, lenguaje de programación, bits.

4) Algoritmo – Estructuras de control y operadores lógicos

Temas: ¿Qué es un programa? ¿Qué es programar?, secuencia, selección, iteración, algoritmos eficaces y eficientes.

5) Estructuras de datos

a. Elementales (Por ejemplo para modelar Verdadero/ Falso).

b. Intermedios (Por ejemplo para modelar la persona, muchos elementales).

c. Colecciones (Por ejemplos para modelar varios intermedios, o elementales, un grupo o conjunto de personas).

Contenidos transversales: Programación Orientada a Objetos.

4.2 Organización:

Nº Taller	Nombre	Cantidad horas	Cantidad días	Horas de coordinación
1 y 2	Jornadas preparatorias: Integración docentes y pasantes y generación de propuestas de contenido de talleres 5 a 14	4	2	-
3	Orígenes e Historia de la computación	3	1	1
4	Noción de computable	3	1	1
5 al 14	Computadora Von Neuman	3	1	1
	Algoritmo	15	5	5
	Estructuras de datos	12	4	4
15	Cierre	3	1	1
TOTAL		43 horas	15días	13 horas

4.3 Duración:

La propuesta se desarrollará en 13 talleres de 3 horas cada uno con los alumnos y una jornada previa de preparación de 2 días de 2 horas con los docentes y pasantes seleccionados.

El total de horas serán de 56 (43 hrs docente + 13 hrs coordinación -1 hora por cada taller-), en las que deberán participar 1 docente y 3 pasantes por día por grupo.

5. Metodología de los Talleres

El proyecto Esquinas del Mañana tendrá un coordinador general que dentro de sus actividades funcionará como punto focal para las instituciones, en las consultas y dudas que surjan en el funcionamiento del piloto. Estará a cargo del seguimiento y monitoreo de los pilotos dentro del programa para su evaluación correspondiente.

En relación a la metodología propuesta para los talleres se promoverá una metodología integral de modo de trabajar integradamente teoría y práctica como

una diada inseparable, promoviendo el diálogo constante entre una y otra. Se deberán contemplar los intereses de los estudiantes tratando de construir caminos posibles a partir de ellos.

Se deberán respetar las iniciativas de los participantes para el desarrollo de los fines formativos de estos talleres. Esto contribuirá a la construcción del campo a través de la profesionalización de los saberes que trae desde sus propias experiencias. También generará un acumulado y desarrollo colectivo del campo de conocimiento en cuestión.

Se recomienda integrar recursos que permitan acercar el saber de diferentes formas, ya sea con la computadora o con propuestas lúdico-recreativas. Se sugiere que los docentes presenten el saber desde variadas estrategias, atendiendo a las diversas formas de aprendizaje de cada sujeto. La integración y el involucramiento por parte del estudiante en las distintas etapas del proceso de formación son clave para enriquecer el pensamiento lógico metodológico. En relación al seguimiento, se considera esencial realizar autoevaluaciones y evaluaciones sobre los talleres.

Asimismo cada docente de estos talleres trabajará con tres pasantes, con los cuales deberá articular y trabajar integradamente, potenciando sus conocimientos y acercándolos a las necesidades de sus participantes. Se planificará conjuntamente en horas de coordinación específicas para tal fin, de modo que puedan aportar a la propuesta y coordinar la tarea pedagógica.

La propuesta se desarrollará en 13 talleres de 3 horas cada uno y una jornada preparatoria de 2 talleres de 2 horas cada uno. Cada una de las unidades temáticas posee la cantidad de encuentros que se entendieron pertinentes para trabajar la propuesta. Por cada taller se le adjudicarán al docente una hora de

coordinación, que le permitirá planificar el taller en conjunto con los tres pasantes.

6. Talleres:

A continuación se detallan los lineamientos a incluir en la guía – pedagógica y didáctica para cada uno de los encuentros de talleres propuestos en este marco en base al siguiente contenido:

Talleres para docentes y pasantes

Taller 1: Jornada Preparatoria: Presentación formal del programa general de Esquinas del Mañana de parte de las autoridades ante los docentes y pasantes elegidos.

Taller 2: Encuentro que buscará fomentar la integración de docentes y pasantes, evacuar dudas y consultas, y realizar un intercambio de ideas y propuestas para enriquecer el contenido de los talleres. (Invitados: técnicos del programa, docentes y pasantes).

Talleres con estudiantes

Taller 3: Introducción a los algoritmos y a la historia de la computación: con un problema concreto propuesto por el docente, los participantes deberán resolverlo de manera informal sin utilizar la computadora; luego se procederá a analizar la equivalencia entre la solución formal e informal. Esto permitirá introducir a los orígenes e historia de la computación y a visualizar cómo lo computacional precede a la computadora (herramienta).

Taller 4: Retomar lo trabajado en el taller anterior y analizar la solución escrita en un lenguaje de programación (se sugiere trabajar con Python). Exponer brevemente qué se entiende por problema, algoritmo y variables. Luego, se propondrá un problema simple para que los estudiantes planteen cómo lo resolverían computacionalmente. Esto permitirá introducir el Lenguaje de

Programación y la noción de computable.

Taller 5 a 14: Profundizar en algoritmos más complejos. Pensar en secuenciaciones de problemas complejos, estructuras de control y estructura de datos. Se irán introduciendo los conceptos teórico a lo largo de los talleres como por ejemplo las nociones de Computadora Von Neumann y otras “computadoras, lenguaje de programación, bits.

Taller 15: Cierre, evaluación y diagnóstico. (No se exigirá una prueba final sino un ejercicio práctico).

7. Plan Operativo

Materiales y recursos necesarios:

1 aula.

20 computadoras (se ajustarán la cantidad de computadoras por aula en función de la cantidad disponible de cada uno de los centros).

8. Perfil docente

Experiencia docente en programación o áreas afines (excluyente).

Se valorará el siguiente perfil no excluyente:

- Estudios terciarios en áreas afines
- Experiencia en trabajo con jóvenes
- Trabajo en talleres, redes comunitarias o proyectos de extensión.

9. Perfil pasante

Estudiantes del 3^{er} año de EMT de Informática y mayores de 15 años.

El pasante recibirá una doble formación introductoria, por un lado en pensamiento computacional y por otro en experiencia docente.

10. Perfil Coordinador Proyecto Esquinas del Mañana

Perfil científico-tecnológico valorando experiencia en trabajo socio educativo

y/u orientación educativa laboral, relacionada con espacios tecnológicos y/o científicos.

Requerimiento horario de 20 horas semanales.

Sus tareas serán las de:

- Funcionar como nexo y articulador entre todas las instituciones del programa Esquinas del Mañana.
- Elaborar un plan de trabajo para el seguimiento y monitoreo del programa Esquinas del Mañana que incluya visita a los 7 centros durante el dictado de los talleres y reuniones con los docentes y pasantes.
- Elaborar un informe mensual de seguimiento del programa como insumo de seguimiento para las mesas de trabajo de pensamiento computacional y la de pensamiento científico.

11. Certificado

- Certificado a los estudiantes: se entregará un certificado dejando constancia que el estudiante asistió al Taller de Pensamiento Computacional, con una carga horaria de 39 horas. Se coordinará con Bedelía de UTU para controlar el mínimo de asistencia requerida que será del 75% de las clases efectivamente dictadas.
- Certificado a los pasantes: se entregará un certificado a cada uno de los pasantes junto con una carta de desempeño elaborada por el docente a cargo del curso.
- Logos a incluir en los certificado: ANEP / CETP – UTU/ MIEM / INEFOP.

12. Bibliografía

- “Yo hombre, tu computador”, Juan Grompone, 1992.
- “Computational Thinking”, Jeannette M. Wing, Marzo de 2006
- “Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools”. The

Royal Society. Enero de 2012

- “Computation and Computational Thinking”, Alfred V. Aho, Julio de 2012.
- “¿Qué es el pensamiento computacional?”, Jesús Moreno León. Disponible en <http://programamos.es/que-es-el-pensamiento-computacional>
- “Computational Thinking Overview”, Google. Disponible en <https://www.google.com/edu/resources/programs/exploring-computational-thinking/index.html#!ct-overview>

2) Pase al Programa de Planeamiento Educativo y siga al Departamento de Administración Documental para comunicar a la Subsecretaría del Ministerio de Industria, Energía y Minería, a la Dirección Nacional de Industria, a la Dirección de Comunicaciones para su inclusión en la Página Web, a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico-Docente y dar cuenta al Consejo Directivo Central. Cumplido, archívese.



Ing. Agr. Maria Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ
Directora General



Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO
Consejero



Mtro. Téc. César GONZÁLEZ SALDIVIA
Consejero



Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA
Secretaria General

NC/lq

