ACTA ORDINARIA N.º 52-2021

Acta de la sesión ordinaria número cincuenta y dos, dos mil veintiuno, celebrada por el Consejo Superior de Educación el 11 de octubre 2021, a las 5:30 p.m., virtual.

Asisten:

- Giselle Cruz Maduro, ministra de Educación Pública, presidenta.
- Manuel A. Bolaños Salas, exministro de Educación Pública, propietario.
- Eldon Caldwell Marín, representante de la Universidad de Costa Rica, propietario.
- Betania Seas Molina, representante de I y II ciclos, propietaria.
- Carlos Edo. Torres Soto, representante del III ciclo y la Educación Diversificada, propietario.
- Gilda Montero Sánchez, representante de las organizaciones de educadores, propietaria.
- Manuel Calderón Esquivel, representante I y II ciclos, suplente.
- Daniel Vargas Rodríguez, representante del III ciclo y la Educación Diversificada, suplente.
- Georgina Jara Le Maire, representante de las organizaciones de educadores, suplente.
- Irene Salazar Carvajal, secretaria general del Consejo Superior Educación.

Ausencia justificada del señor Leonardo Garnier Rímolo, exministro de Educación Pública, propietario.

Agenda
Sesión ordinaria N.º 52-2021
Lunes 10 de octubre de 2021, 5:30 p.m.
Virtual

1. Discusión y aprobación de la agenda del día.

2. Discusión y aprobación del acta ordinaria No.49-2021.

3. Informe de comisiones.

4. Presentación del programa de estudio "Inteligencia Artificial", a cargo del Harol Vargas Ureña, asesor nacional de Informática, Lizette Vargas Murillo, asesora nacional de inglés, Joyce Mejías Padilla, jefa del Departamento de Especialidades Técnicas, Rocío Quirós Campos, jefe de la Sección Curricular, Lilliam Artavia Aguilar, subdirectora y Pablo Masís Boniche, director de la Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

5. Informe de correspondencia.

6. Asuntos varios.

ARTÍCULO 1

Aprobación de la agenda del día

Los señores miembros revisan la agenda por desarrollar del lunes 10 de octubre 2021.

Señora ministra Giselle Cruz: Somete a votación la agenda del día.

El Consejo Superior de Educación acuerda por unanimidad:
Acuerdo 01-52-2021

Aprobar la agenda del día correspondiente al 10 de octubre 2021.

ARTÍCULO 2

Aprobación y análisis del acta ordinaria No.49-2021.

El Consejo Superior de Educación acuerda por unanimidad:
Acuerdo 02-52-2021

Aprobar el acta ordinaria No.49-2021, correspondiente a la sesión realizada el 27 de setiembre del 2021.

Para efectos de votación del acta ordinaria Nº49-2021, la señora Gilda Montero Sánchez se abstiene de emitir voto por no encontrarse presente en la sesión. Ausencia justificada.

ARTÍCULO 3

Informe de comisiones

1. Comisión de Planes y Programas.

No se presentan dictámenes.

2. Comisión de Leyes y Reglamentos

No se presentan dictámenes.

ARTÍCULO 4

Presentación del programa de estudio "Inteligencia Artificial", a cargo del Harol Vargas Ureña, asesor nacional de Informática, Lizette Vargas Murillo, asesora nacional de inglés, Joyce Mejías Padilla, jefa del Departamento de Especialidades Técnicas, Rocío Quirós Campos, jefe de la Sección Curricular, Lilliam Artavia Aguilar, subdirectora y Pablo Masís Boniche, director de la Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras.

Señora ministra Giselle Cruz: saluda y da la bienvenida a los colaboradores que harán la disertación.

Señor Pablo Masís Boniche: Saluda. Indica que, el programa es una innovación en todo sentido, la especialidad de Inteligencia Artificial es una realidad, convive e interactúa a través de las máquinas y con Softwares inteligentes que toman decisiones en actividades diarias como chat, lo que se llama machine learning, Google es un ejemplo de software desarrollado que aprende de los hábitos de consumo, de búsqueda y crea perfiles. Agrega que, para efectos de la industria de los servicios, agropecuaria y de manufactura está teniendo un gran auge y va a tener un enorme desarrollo en los siguientes años con la economía digital. Indica que están muy comprometidos con las generaciones que egresen de Colegios Técnicos, IPECS, CINDEAS que imparten especialidades técnicas para que estén preparados a los cambios que vienen. A futuro muchos de los estudiantes ya no van

a operar máquinas de manufactura, básicamente van a programar a través de lenguaje con aprendizaje desarrollado, el cual está ligado a la ética, porque la inteligencia artificial está en la frontera de cruzar algunas líneas de aquello que se puede hacer con las tecnologías. Este programa está alineado al estándar de cualificación, y es un tema complejo y profundo de importancia para el país y para el Ministerio. Posterior a la aprobación del estándar con la colaboración de instituciones se trabajó en el programa, que van a tener un gran impacto en los egresados con competencias para un mercado de trabajo y un emprendimiento cada vez más sofisticado.

Señora Joyce Mejías: saluda y agradece. Indica que, la presentación de un nuevo programa de estudios les genera una gran expectativa así como satisfacción desde el punto de vista de innovación técnica, porque contar con un técnico medio, en este caso un técnico 4, en una especialidad futurista que aborda temas trascendentales para la comunicación entre máquinas y ser humano y que ha generado grandes expectativas desde el inicio de la construcción del estándar de cualificación, así como el diseño de este nuevo programa de estudios; ha sido un trabajo consensuado con la academia y con el sector que ha aportado insumos importantes para elaborarlo de acuerdo con lo establecido en el estándar de cualificación. Agradece el trabajo para la producción del programa y la participación de la asesora nacional de inglés, de la señora Rocío Quirós por la revisión metodológica del programa y el trabajo desarrollado por el señor Harold Vargas quien ha tenido un trabajo muy exhaustivo, ha realizado investigaciones amplias, se ha reunido constantemente con diferentes actores que le han brindado insumos importantes para obtener este producto. Indica que es un programa interesante que va a satisfacer grandes necesidades que existen a nivel país.

Señora ministra Giselle Cruz: agradece la participación del equipo de Educación Técnica. Consulta, en la relación de colaboración de matemáticas que se estableció con los contenidos del programa en inteligencia artificial, se visualizan dos áreas, una es el programa vigente en matemática que se incorpora desde primaria que es Estadística y Álgebra y van en un proceso transversal de ampliación y profundidad de conocimiento, ¿cómo se logró hacer ese empate y qué rol tendrían los profesores de matemática de académica y técnica?

Señora Rocío Quiros: expresa que, es un proceso que desde el Estándar de Cualificación se contó con aportes de personas de la Universidad Nacional de informática y matemática, que proporcionaron los saberes requeridos para que el

estudiante aplicara e interpretara lo que surge de la inteligencia artificial. Cuando se inició el diseño curricular se trabajó con docentes de matemática que hicieron aportes importantes, aunque al inicio se fomentó el debate al decidir por un ingeniero en informática con la formación o un matemático, ya que se requiere fortalecer los fundamentos matemáticos y estadísticos en Educación Técnica, así como en Educación Diversificada. Se requiere de atributos académicos para que el estudiante desarrolle las competencias técnicas. Esa relación sinergia, articulación con matemáticas se establecen y el aporte por parte de la Universidad Nacional fue muy bueno porque son de las dos áreas, conocen la aplicabilidad de álgebra, de funciones. Desde un inicio se investigó el programa de estudio de matemática para fundamentar la aplicabilidad de la inteligencia artificial haciendo uso de tecnología, de Software para empatar con la especialidad, cuando se realiza la primera validación del programa uno de los expertos de Intel de América del Sur coincide en que Costa Rica incluya asignaturas con fundamento matemático y estadístico porque sería fundamental para el buen desarrollo de la especialidad.

Señor Harol Vargas: agrega que, la subárea de matemáticas es reforzar contenidos que se desarrollan desde Tercer Ciclo y Educación Diversificada, desde las competencias para implementar y desarrollar eficaz e idóneamente el programa de estudio. No es matemática pura, es inteligencia artificial, es desarrollar, usar y aplicabilidad a lo largo de los diferentes problemas que se van a suscitar desde o para la inteligencia artificial; además los estudiantes van a desarrollar un nivel matemático elevado.

Se abre espacio para consultas y comentarios.

Señora Gilda Montero: saluda y agradece la presentación de un interesante programa sobre inteligencia artificial, le llena de emoción estar a las puertas de este programa y a un futuro cercano se van a trabajar, agrega que, empresas de renombre han hecho aportes valiosos en la mejora de estos. Adiciona que, probablemente la primera vez que se ponga en práctica se le harán mejoras, sobre que funciona más y que no. Es un buen momento para que los jóvenes participen y se profesionalicen. Retoma las palabras del encargado de Intel de relaciones gubernamentales, "la mano de obra calificada que tiene Costa Rica es bastante buena y tiene un prestigio muy importante, solo que es cara", es satisfactorio pensar que el sistema educativo costarricense a nivel técnico prepara jóvenes en un alto nivel y los profesionaliza, les da más espacios y los prepara para un futuro que está encima.

Señor Eldon Caldwell: manifiesta estar complacido con lo presentando y los grandes pasos que se están dando, le agrada que hay una visión bastante general en los principales temas cubiertos. El conocimiento está pasando de investigación científica a desarrollo tecnológico. Sugiere que, primero, dentro de lo presentado hay tres temas relacionados, no están específicos, el desarrollo de redes neuronales, aprendizaje profundo y el procesamiento en lenguaje natural tienen muchas aplicaciones. Indica que, otro tema grande es las Heurísticas y meta heuristicas implicadas en aplicaciones de interacción humano-robot que podrían estar más explícitas. Consulta acerca de las aplicaciones de modelos de clasificación de máquinas vectoriales de soporte que se han desarrollado en inteligencia artificial, especialmente para sistemas de ubicación y autónomos de transporte, por otro lado, los procesos de decisión markovianos permiten soluciones planteadas para esquemas de aprendizaje profundo, para estos temas los muchachos a nivel técnico cuentan con herramientas técnicas a la mano y muchas aplicaciones que están surgiendo de la industria, especialmente la manufactura y agroindustriales.

Pregunta acerca del tipo de plataforma que están visualizando trabajar, ejemplifica tensorflow, Mat-Lab o en robotStudio, dado que en inteligencia artificial gran parte del éxito son las plataformas por utilizar y la calidad de los datos con los cuales se pueda trabajar.

Agrega que, si la forma de desarrollo de este programa se está pensando en la implementación, las habilidades y capacidades de los profesores y los implicados, ¿se está pensando que este programa se desarrolle de forma dual?, dentro de los programas de esa modalidad.

Además, expresa que le llama la atención que no está invitada la Universidad de Costa Rica, o no sabe si los implicados no quisieron participar, porque hay una gran cantidad de proyectos de investigación con personas muy capacitadas con doctorados en la Escuela de Matemática así como computación y otras escuelas, y considera que todos los que puedan sumar en este esfuerzo debe hacerse por el bien del país, porque podría ser enlace para aprovechar todos los recursos y la gran inversión que la Universidad de Costa Rica ha hecho en este campo.

Señora Georgina Jara: saluda. Manifiesta que es un gusto escuchar todas las posibilidades que tienen los estudiantes. Pregunta acerca del perfil docente para impartir inteligencia artificial y si tuviera que explicar a profesores y a la población

acerca de la aprobación del programa de inteligencia artificial en lenguaje muy popular, muy coloquial lo que se les está ofreciendo.

Señor Pablo Masís: expresa que, se pueden abordar desde aspectos teóricos y filosóficos casi hasta religiosos, y todos tienen una línea muy delgada con la ética. Se tiene la oportunidad de leer y entender acerca de las tres leyes de la robótica y el paradigma de inteligencia artificial, porque se distingue de la condición de humanos que no se debe perder y las máquinas que son una ayuda, donde las máquinas están tomando control de las cosas y ha sido un tema de discusión en las últimas semanas porque se depende de sistemas. Expresa que, un programa de estos en Educación Técnica genera posibilidades de empleo en empresas o emprendimientos y es una oportunidad histórica de posicionar estratégicamente a Costa Rica, ya que se va a impartir en educación media, donde se cuenta con las condiciones.

Indica que, con respecto a Educación Dual se presentarán especialidades duales en función de la demanda, de existir empresas que en el corto plazo consideran que pueden recibir estudiantes de un programa de inteligencia artificial y puedan continuar su formación, se convertirá en una prioridad estratégica. En cuanto al perfil docente, las universidades trabajan en fortalecer los programas de Ingeniería con inteligencia artificial que es desde Alexa en el teléfono Android, Siri en IPhone, Google o chatbot, entre otros. Es la experiencia entre usuario-maquina.

Señor Harold Vargas: agrega que, de los temas de inteligencia artificial que no se visualizan, se manejan seis grandes áreas: aprendizaje automático, visión por computadora, procesamiento de lenguaje natural, robótica, aprendiste profundo y redes neuronales, para hacer una clasificación muy general. Al desarrollar el estándar de cualificación se observaron grandes escenarios en la elaboración y por recomendación de todos los expertos que generaron el estándar de nivel 3, en el 4 se abarcan los temas de aprendizaje automático, visión por computadora y procesamiento de lenguaje natural como una operacionalización con los algoritmos. El concepto de aprendizaje profundo, redes neuronales y robótica se estableció que deberían quedar en el nivel 5 del estándar de cualificación por la complejidad que se le incorpora ya que requiere de un nivel de análisis que los estudiantes deben desarrollar para hacerlo. Se menciona robótica dentro del programa, es robótica inicial para que el estudiante aprenda en su capacidad cognitiva a desarrollar un concepto de un paso a paso de auto código, pasarlo a una programación por bloques y después llevarlo a un lenguaje de programación, para que el estudiante

lleve ese nivel de conocimiento, destrezas o habilidades de una forma lo más plano posible por la capacidad, ya que son estudiantes de 16 años, partiendo de ese escenario y de la capacidad cognitiva, de ahí que no se mencionan conceptos de aprendizaje profundo, redes neuronales o robótica como tal, porque el estándar limita a trabajar solo en aprendizaje automático, visión por computadora y procesamiento del lenguaje natural.

En cuanto a las plataformas, tensorflow se ha visualizado para trabajar, porque Mac-Lab requiere un licenciamiento muy alto. Se está analizando trabajar en Python sobre un lenguaje de programación como un estándar importantísimo para que los estudiantes puedan adquirir la base del software que más está utilizando la industria en el desarrollo de aplicativos, soluciones en inteligencia artificial.

Con respecto al perfil docentes y la formación que deben de tener, hasta el momento se va a emplear el perfil de ingeniero, porque la Ingeniería en Sistemas desarrolla estos temas en los programas de estudio. Se requiere de un ingeniero con conocimiento que interactúe, desarrolle algoritmos y ecuaciones lineales. No es en el sentido matemático de explicar en una pizarra, pero que comprenda el método, el lenguaje de programación y que lo transmita, entonces la ingeniería en sistemas que hasta el momento se ha estipulado como base de formación para el docente que va a impartir, se ha mantenido.

Señora ministra Giselle Cruz: aclara que, respecto al estándar de cualificación, Educación Técnica del MEP es nivel 4; la posibilidad de avanzar al nivel 5 es en colegios universitarios o Parauniversitario.

Señora Rocío Quirós: indica que, este programa se fundamenta en el estándar de cualificación y a partir de diferentes informantes claves que se convocan desde personas de la academia, universidades y del sector productivo interesados. Con el propósito de elaborar el diseño curricular, para que la propuesta cumpla con el estándar, y sea pertinente, se busca colaboración con los sectores de la sociedad civil para validarlo. Aclara que, con respecto a la participación de la Universidad de Costa Rica, se hizo un llamado a los diferentes actores académicos, se han estado integrando entidades y organizaciones interesadas, desconoce la razón por la cual no está la Universidad de Costa Rica, va a comentar la inquietud e interés para que se sume a ese esfuerzo país.

Se da por finalizada la presentación, los invitados agradecen la oportunidad brindada por parte del Consejo Superior de Educación para exponer puntos de vista y externar opiniones sobre el particular y se retiran de la sesión.

El Consejo Superior de Educación acuerda por unanimidad:
Acuerdo 03-52-2021

> ***Dar por recibida, y agradecer, la presentación del programa de estudio "Inteligencia Artificial" de la Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras y trasladar dicho programa a la Comisión de Planes y Programas para su análisis y valoración.***

ARTÍCULO 5

Informes de correspondencia.
No se presenta informes de correspondencia.

ARTÍCULO 6

Asuntos varios.
El Consejo Superior de Educación acuerda por unanimidad:
Acuerdo 04-52-2021.

> ***Trasladar la sesión del jueves 14 al jueves 21. Siendo las próximas sesiones lunes 18, jueves 21 y lunes 25 de octubre 2021.***

Se cierra la sesión a las diecinueve horas con treinta y cuatro minutos.

Acta Ordinaria N° 52-2021 celebrada por el Consejo Superior de Educación el 11 de octubre de 2021, a las 05:30 p.m. y aprobada en sesión N° 54-2021 del 21 de octubre 2021.

GISELLE CRUZ MADURO
PRESIDENTA

IRENE SALAZAR CARVAJAL
SECRETARIA GENERAL