

Un Experimento Curricular en Ciberética y Sociedad: Creación de un Curso de Innovación Responsable en Tiempos de Pandemia

Alejandro Teruel¹
teruel@usb.ve

¹ Departamento de Computación y Tecnología de la Información, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela

Resumen: En este artículo se motiva y describe la creación de un curso electivo experimental sobre el enfoque de Innovación Responsable de la Unión Europea como escalón hacia la creación de uno o más cursos en Ciberética y Sociedad que cubran los tópicos claves recomendados incluidos para el área del conocimiento denominado “Social Issues and Professional Practice”. en el Curriculum de Ciencias de la Computación de la ACM y la IEEE Computer Society. La electiva fue diseñada para dictarse en línea dadas las restricciones imperantes en Venezuela durante la pandemia COVID-19 y se montó sobre un curso en línea abierto masivo (MOOC) de la Universidad de Delft para la plataforma edX. Se reportan brevemente los resultados obtenidos después de dictar la asignatura por primera vez.

Palabras Clave: Ética; Sociedad; Innovación Responsable; Educación; Computación; MOOC.

Abstract: This paper justifies and describes the creation of an experimental elective course on the European Union’s Responsible Innovation framework as a stepping stone to the creation of one or more courses on Cyberethics and Society to cover the Association of Computer Science (ACM) and IEEE Computer Society’s 2013 Computer Science Curriculum’s “Social Issues and Professional Practice” knowledge area. The new course was designed to be taught online due to Venezuela’s COVID-19 pandemia restrictions at the time and it was built on a University of Delft massively open online course (MOOC) available on the edX platform. The results obtained after teaching the course for the first time are reported briefly.

Keywords: Engineering Ethics; Society; Responsible Innovation; Education; Computer Science.

I. INTRODUCCIÓN

Desde 1991, las recomendaciones curriculares del ACM y la IEEE Computer Society para las Ciencias de la Computación (Computer Science) incluyen el área del conocimiento denominado “Social Issues and Professional Practice”. sobre aspectos éticos, legales y sociales de la Computación. En las recomendaciones curriculares más recientes [1] se cita:

“Los estudiantes de pregrado necesitan también entender los aspectos básicos culturales, sociales, legales y éticos inherentes a la disciplina de la Computación. Deben entender de dónde viene la disciplina, dónde está y hacia dónde va. También deben entender el rol individual que les toca desempeñar en este proceso, así como deben apreciar las preguntas filosóficas, los problemas técnicos y los valores estéticos que conforman una parte importante en el desarrollo de la disciplina.

Los estudiantes también necesitan desarrollar la habilidad para hacer preguntas serias sobre el impacto social de la

computación y para evaluar las respuestas propuestas. Los futuros profesionales deben ser capaces de anticipar el impacto que puede tener introducir un producto determinado en un ambiente determinado. Ese producto, ¿mejorará o empeorará la calidad de vida? ¿Qué impacto tendrá sobre individuos, grupos e instituciones?

Finalmente los estudiantes deben estar conscientes de los derechos legales básicos de vendedores y usuarios de hardware y de software, y necesitan apreciar los valores éticos que fundamentan esos derechos. Los futuros profesionales deben comprender la responsabilidad que les toca ejercer y las posibles consecuencias de fracasos. Deben comprender sus propias limitaciones así como las limitaciones de sus herramientas.”

En el curriculum del 2013 se reconoció que el enorme impacto que había tenido la Computación en la vida y sociedad contemporánea no había dejado de crecer, planteando cada vez más desafíos a la sociedad y a los profesionales de la Computación y áreas afines que son responsables de introducir, gestionar, operar, mantener y mejorar las aplicaciones y la

infraestructura computacional. Desde entonces los impactos son cada vez más profundos y más extendidos y el clamor social sobre las distorsiones y las injusticias que pueden introducir o acrecentar los sistemas basados en la Computación así como las bondades y esperanzas que se vierten sobre ellos obligan al profesional de la Computación a atender los aspectos éticos y sociales de manera más profunda y cuidadosa.

Este artículo cubrirá los precedentes para abordar temas de Ciberética y Sociedad para la carrera de cinco años de Ingeniería de Computación en la Universidad Nacional Experimental Autónoma Simón Bolívar en Venezuela y describirá dos propuestas de creación de un curso en el área para complementar los temas tratados en cursos más específicos como Ingeniería de Software I. Se describe brevemente los resultados obtenidos después de la primera vez que se dictó la segunda de las propuestas, una propuesta basada en el enfoque de Innovación Responsable de la Unión Europea montado sobre un MOOC de la Universidad de Delft en la plataforma edX.

II. ANTECEDENTES EN LA UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

La Universidad Simón Bolívar (USB) es una universidad nacional pública creada en 1969. La carrera de Ingeniería de la Computación en la USB se empezó a dictar en 1973. Siempre ha tenido una alta demanda, seleccionándose entre 1 de cada 5 hasta 1 de cada 8 aspirantes a la carrera en la Universidad. Los egresados de la carrera son muy demandados por la industria y aquellos que han querido continuar estudios de postgrados en la propia universidad, otras universidades nacionales o internacionales de primera línea han sido muy exitosos en los estudios realizados.

Los planes de estudio de la Universidad Simón Bolívar contienen un conjunto de asignaturas de Estudios Generales que proporcionan una importante formación cultural, social y ética. Estos conocimientos son básicos y comunes a la formación integral característica de la USB. En el Apéndice A se proporcionan algunas notas adicionales al respecto. Estos cursos pueden proporcionar algunos elementos básicos que preparan, concientizan o sensibilizan al estudiante a aspectos culturales, sociales o éticos pero sin atarlos específicamente a la Computación. En los estudios conducentes al título de Ingeniero de la Computación en la Universidad Simón Bolívar (USB), los temas éticos, legales y sociales inherentes a la carrera se han venido trabajando de manera fragmentada y muchas veces, implícita en asignaturas obligatorias y electivas de Ingeniería de Software, Bases de Datos, Redes de Computadores, Robótica, Sistemas de Información y Ciberseguridad. La asignatura obligatoria Ingeniería de Software I incluye, desde hace más de 20 años, explícitamente un tema dedicado a aspectos legales y éticos de la Ingeniería de Software muy orientado hacia las leyes venezolanas sobre la informática y la deontología asociada a códigos éticos profesionales como el código ético del Colegio de Ingenieros de Venezuela y el código de la ACM. Este material se cubre en poco más de una semana (4-6 horas) de las doce semanas del curso.

III. UNA PRIMERA PROPUESTA

Las recomendaciones curriculares del ACM y la IEEE Computer Society indican que el material sobre ética y sociedad es mejor cubrirlo entre una asignatura obligatoria y

algunos módulos cortos en otros cursos de la disciplina. En concordancia con esta idea, se consideró que se debía crear una asignatura específica dedicada a Ciberética y Sociedad.

Se decidió diseñar la asignatura mediante un proceso que tomara en cuenta:

1. Una revisión bibliográfica sobre el tema de diseño y dictado de este tipo de curso.
2. La identificación de profesores de la Universidad con experticia en el tema,
3. Los retos surgidos por la pandemia de COVID-19 que incluyeron la necesidad de dictar la asignatura a distancia, el tomar en cuenta los muy pobres niveles de acceso a Internet existentes en Venezuela y el bajo nivel de adquisición de la mayoría de profesores y estudiantes dada la profunda crisis que viven los venezolanos.
4. El aprovechamiento de material ya existente, primordialmente de acceso abierto, evitando en lo posible el síndrome NIH (Not Invented Here).
5. La vinculación del curso a los valores éticos de la Universidad.
6. Un carácter experimental para el curso, abierto a su evolución en el tiempo y gracias a la experiencia que se fuera adquiriendo, particularmente al ir mejorando el ajuste del curso a las características y necesidades de la carrera, la Universidad y el país.

Se creó un foro (Grupo Google) interdisciplinario dedicado a la discusión de Ciberética y Sociedad al cual se unieron profesores de las áreas de Computación, Ciencias Políticas, Ciencias Sociales y Ciencias Económicas y Administrativas entre otros. Adicionalmente se ha ido creando una lista bibliográfica en el área y, después de dos años de trabajo, se elaboró una primera propuesta curricular que fue entregado a la Coordinación de Computación de la USB a principios del 2020.

Crear un curso en Ciberética y Sociedad plantea al menos tres retos importantes:

1. ¿Qué contenidos y competencias atender en el curso
2. ¿Cuál debe ser la estrategia pedagógica del curso?
3. ¿Dónde encontrar o cómo formar los profesores para el curso?

Estas preocupaciones se han venido trabajando en la literatura tanto específica a la Computación [2]-[9] como general a la Ingeniería [10][11][12]. Las propuestas incluyen el uso de ciencia ficción [5], juicios simulados [6], debates [11], recomendaciones para rúbricas de corrección [7] y una propuesta específica para incluir sustentabilidad en la Ingeniería de Software [9]. Cabe destacar la recopilación de más de 115 programas en el área [8] y el muy completo y rico texto de la National Academy of Engineering [10].

En esta primera propuesta, que fue posteriormente retirada de la consideración de la Coordinación de Computación, a solicitud de su autor, se incluyeron 32 tópicos agrupados en siete temas: (1) Fundamentos de la ciberética, (2) Acceso a la computación, (3) Privacidad y libertades civiles, (4) Ciberética y desarrollo sustentable, (5) Ciberética y cultura, (6) Propiedad intelectual, y (7) Uso de herramientas colaborativas.

En la sección de la propuesta sobre la estrategia metodológica se advirtió que:

“No se considera factible cubrir todos los temas mencionados previamente en detalle por lo que se procurará cubrir al menos un tópico dentro de cada tema. Preferiblemente los tópicos a abordar de todos los temas menos el primero serán de mutuo acuerdo entre el profesor y los estudiantes, hasta que se haya obtenido suficiente experiencia como para determinar qué tópicos deben cubrirse en este curso y cuáles pueden incorporarse a otros cursos. El nivel de detalle de cobertura del primer tema (Fundamentos de la Ciberética) será determinado por el profesor de la asignatura.”

Las competencias para el curso se ciñeron a las recomendaciones curriculares del ACM y IEEE Computer Society [1], teniéndose también el debido cuidado para vincular el curso explícitamente al Decálogo de Valores de la Universidad Simón Bolívar [13].

En cuanto a la estrategia pedagógica del curso, la riqueza de propuestas de la literatura sugirieron no atarse a ninguna inicialmente sino ir explorando distintas estrategias para determinar cuál sería más factible y efectiva para las circunstancias actuales.

El reto de escoger una estrategia pedagógica estaba muy vinculado al reto de encontrar profesores para el curso. Ninguno de los profesores de Computación interesados en el área tiene formación en Ética o en Ciencias Sociales por lo que se intentó crear alianzas con profesores de otros Departamentos para dictar un curso interdisciplinario o, en su defecto, multidisciplinario como se había hecho en el pasado para otras asignaturas. Las posibles alianzas se exploraron a través del grupo Google sobre Ciberética y Sociedad mencionado previamente y contactos personales, dentro y fuera de la Universidad. Esto condujo, gracias a la recomendación del Prof. Rafael Tomás Caldera, actualmente adscrito a la Universidad Monteávila, a una muy valiosa asesoría por parte del Prof. Raúl González Fabrè de la Universidad de Comillas en Madrid. Lamentablemente, el contexto de la crisis humanitaria compleja venezolana acelerada por la pandemia de COVID-19, la fuga de profesores debido a la crisis en general y el colapso de sueldos universitarios a niveles internacionales de pobreza crítica y las crecientes cargas y responsabilidades académicas y administrativas de quienes quedaban en la Universidad no permitieron consolidar un equipo docente para el curso, por lo que, pese al interés de varios profesores, el reto quedó en manos de un solo profesor.

IV. LA SEGUNDA PROPUESTA

Uno de los riesgos de dictar un curso como el planteado en la primera propuesta es que el curso no “fluya”; trata un conjunto de temas más o menos interesantes pero dispares y poco integrados, lo que tienta a hacer el curso más informativo que formativo. Este riesgo se incrementa cuando el profesor no tiene formación formal en Ética y más en una situación de pandemia que obliga a dictar el curso en línea, en un país con serias deficiencias en el acceso a Internet.

Esto llevó a poner de lado la primera propuesta por los momentos.

Se tuvo la oportunidad de cursar el MOOC sobre Innovación Responsable de la Universidad de Delft [14] y de leer el libro de Sarah Spiekermann sobre el enfoque basado en valores [15]. Estas dos experiencias permitieron intuir las posibles bondades de armar un curso cuyo hilo conductor podía ser la Ética de Tecnología orientada al proceso de análisis y diseño en el desarrollo de software.

El enfoque de Diseño Basado en Valores (VBD) [15] postula la necesidad de incluir requisitos no funcionales basados en valores éticos, e incorporar en el proceso de análisis y diseño de software el levantamiento de los valores claves a incorporar en el producto a desarrollar, la cuidadosa conceptualización e investigación de esos valores y la atención debida a la incidencia sobre los valores y situación de todos los afectados por el producto (“direct and indirect stakeholders”). VBD puede considerarse como una variante del enfoque de Diseño Sensitivo a Valores (VDS) de Batya Friedman y sus colegas y colaboradores [16].

El enfoque de Innovación Responsable de la Unión Europea surgió como un lineamiento clave en programa de investigación e innovación Horizon2020. La idea de base fue que el diseño e implantación de innovaciones debía prestarle particular, temprana y continua atención al posible impacto ético, social y ambiental de las innovaciones propuestas, de forma que las innovaciones realmente contribuyeran a un mejor mundo. El diseño orientado a valores y la Investigación e Innovación Responsables han sido definidos como:

“Design for Values means making design choices explicit to and for reasons of moral and social values throughout the entire design or engineering processes” [17]

“The EU [...] defines [Responsible Research and Innovation (RRI)] as follows: an interactive process where societal actors, researchers and innovators actively cooperate to co-define, co-design and co-construct solutions, services and products that are socially acceptable and sustainable and resolve important societal issues.” [18]

“[...F]or an innovative organization or process to be praised as being “responsible”, this would imply -among other things- that those who initiated it and were involved in it must be acknowledged as moral and responsible agents. In other words, they have to:

- Obtain - as much as possible - relevant knowledge on (i) the consequences of the outcomes of their actions and (ii) the range of options open to them;
- Evaluate all outcomes and options effectively in terms of relevant moral values (including, but not limited to, well-being, justice, equality, privacy, autonomy, safety, security, sustainability, accountability, democracy and efficiency) [...]
- Use these two considerations as requirements for the design and development of new technology, products and services, leading to moral improvement.” [18]

Se estimó que los retos y riesgos asociados con la estrategia pedagógica, la falta de profesores formados en el área y la necesidad de dictar el curso en modalidad de curso en línea debido a las restricciones ocasionadas en Venezuela por pandemia de COVID-19 podían volverse más manejables al montar el curso de la USB sobre el MOOC de la Universidad

de Delft. A tal efecto, y a pesar que el MOOC tiene una licencia de Creative Commons que permitiría reusar la mayor parte de sus elementos, se escribió a la Universidad de Delft para ponerlos al tanto de la intención de montar un curso de la USB sobre el MOOC. Ellos autorizaron tal uso, condicionado al carácter de universidad pública de la USB.

Según la propuesta planteada a la Coordinación de Computación, las competencias principales a desarrollar al cursar las asignaturas son:

1. Formular preguntas de carácter ético con respecto a tecnología (nueva o emergente).
2. Incluir requerimientos éticos al levantar requerimientos no funcionales.
3. Tomar en cuenta la posible existencia de riesgos desconocidos (incertidumbre profunda) de tecnologías nuevas.
4. Presentar y defender reflexiones críticas sobre tecnologías nuevas o emergentes desde un punto de vista ético y de riesgos (casos de estudio).
5. Aplicar los conceptos de Innovación Responsable y Diseño Sensitivo a Valores (VSD) a casos sencillos y reseñar sus posibles consecuencias para el proceso de diseño.
6. Analizar una innovación tecnológica, preferiblemente asociada a la Computación, propuesta para resolver algún aspecto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la UNESCO o de los Grandes Desafíos de la Ingeniería de la National Academy of Engineering, aplicable a Venezuela o Latinoamérica para determinar si constituye una innovación responsable [...]

En cuanto a los temas y tópicos a tratar se propuso seguir muy de cerca la estructura del MOOC de la Universidad de Delft, según se aprecia en la Tabla I:

Tabla I: Temas y Tópicos del MOOC de la Universidad de Delft

Tema 1	Innovación Responsable como aplicación de la Ética <ul style="list-style-type: none"> • Qué es la Innovación Responsable • El Problema del Tranvía desde el punto de vista del ingeniero • Responsabilidad individual y colectiva • El Problema de las Muchas Manos: ¿quién es el responsable?
Tema 2	Dilemas morales. Razón y Emociones. Institutos y valores <ul style="list-style-type: none"> • El Dilema de la Sobrecarga Moral • Razón, emociones y valores en la toma de decisiones • Caso de estudio: Responsabilidad en la Robótica • Sustentabilidad, ética y tecnología: la Tragedia de los Bienes Comunes
Tema 3	Comprensión e identificación de riesgos <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Tecnológica y la Innovación Responsable • Gestión de incertidumbre e ignorancia • Caso de estudio: Energía nuclear • Caso de estudio: Inteligencia Artificial • Enfoques para la evaluación del impacto de tecnologías
Tema 4	Análisis de riesgos e Ingeniería de Seguridad ("Safety Engineering") <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de riesgos: Análisis de costo-beneficio • Gestión de riesgos: El compromiso entre riesgo y seguridad • Evaluación cuantitativa avanzada de riesgos • Caso de estudio: Vehículos autónomos • Caso de estudio: Ciberseguridad
Tema 5	¿Cómo surgen las innovaciones? <ul style="list-style-type: none"> • Innovación radical. • Innovación incremental. • Caso de estudio: Refrigerantes • Factores que inciden en la innovación • Caso de estudio: Innovación frugal

Tema 6	El diseño orientado a valores <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Aplicación • Caso de estudio: Armas autónomas, ¿quién hala el gatillo?
--------	---

El programa completo de la asignatura incluyendo todas las competencias a desarrollar se encuentran en el Apéndice C. Posteriormente se evaluó otro MOOC sobre el tema desarrollado por la Universidad de Edimburgo sobre la misma plataforma edX, pero se mantuvo la decisión de trabajar sobre el MOOC de la Universidad de Delft.

El MOOC de la Universidad de Delft fue diseñado para que le resultara atractivo a quienes están interesados en tecnología por lo que incluye casos de estudio y ejemplos de muy variados campos de la Ingeniería. Muestra una comprensible orientación a ejemplos de interés en la Unión Europea y particularmente en Holanda. Estos sesgos se pueden ver en la selección de ejemplos sobre la tecnología de reactores nucleares, control de inundaciones por mar y armas autónomas. Otros temas son de interés más general pero en disciplinas percibidas como alejadas de la Computación como lo son el tratamiento de aguas negras, la sobre-pesca, el uso de nano-partículas en bloqueadores solares y la sustitución de refrigerantes que dañan la capa de ozono. En el MOOC se incluyeron ejemplos y casos aplicadas a áreas percibidas como de, o muy afines a la Computación como vehículos autónomos, control de refinerías, robots en la medicina e inteligencia artificial.

Se consideró importante hacer algunos ajustes al MOOC para que fuera más motivante y asequible para los estudiantes de Ingeniería de Computación en la USB. Se elaboró un sitio web para el curso (<https://sites.google.com/usb.ve/innova-responsable-de-software/aspectos-organizativos/bienvenida>) que es una meta-guía al MOOC y puede accederse escribiéndole al autor. El sitio web establece un orden diferente de cobertura de los temas, agrega lecturas o videos considerados más relevantes a la Computación, elimina o recomienda considerar ciertas lecturas y videos del MOOC como opcionales para el curso USB, y reemplaza los elementos evaluativos del MOOC por elementos propios al curso para permitirle al profesor del curso un mayor acceso y mayor retroalimentación a los estudiantes del curso. Algunos de estos elementos siguen muy de cerca los elementos evaluativos del curso mientras que otros son muy diferentes. Una decisión importante fue decidir cuáles temas y particularmente casos o ejemplos conservar del área de Ingeniería no directamente relacionada con la Computación. Dada que la carrera incluye seis asignaturas en Estudios Generales lo que representa más de 12% de la carga crediticia de la carrera, se decidió, algo optimistamente, para la primera dictada del curso, conservar la mayoría de los temas y ejemplos que no son de Computación. Las modificaciones más importantes tienen que ver con la eliminación del tema avanzado sobre manejo de riesgos basado en redes bayesianas (se consideró que los estudiantes no tenían la preparación necesaria para entender y aprovechar el tema) y la eliminación del proyecto final del MOOC, el cual versaba sobre las armas autónomas y su reemplazo por un proyecto sobre los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de la UNESCO y los Grandes Desafíos de la Ingeniería definidos por la National Academy of Engineering, un cambio inscrito en la idea de ajustar más el curso al contexto venezolano. Para que el proyecto sobre ODS tuviera mejor

cabida en el curso, se agregó un tema al curso que versa sobre ODS, los Grandes Desafíos de la Ingeniería, la Computación Verde y la Sostenibilidad Computacional. También se hicieron cambios importantes en el tema del Diseño Sensitivo a Valores (VSD del MOOC), notablemente para incorporar elementos adicionales del Diseño Basado en Valores (VBD) para resaltar dos ejemplos de investigación e innovación responsable en la USB. Uno de los ejemplos fue el desarrollo de posibles aplicaciones para el “lodo rojo”, un producto secundario altamente contaminante producido por la siderúrgica venezolana nacional y otro fue un cuidadoso estudio sobre el uso de bombas lacrimógenas con fecha de expiración vencida en la represión de protestas contra el gobierno venezolano. El primer ejemplo permitió referenciar el Parque Tecnológico Sartenejas, la incubadora de empresas innovadoras de la Universidad, También se agregó como caso de estudio de lo que significa justicia algorítmica los polémicos algoritmos usados en Venezuela para la asignación de aspirantes a carreras en universidades públicas. Adicionalmente el profesor incluyó algunos ejemplos o tareas con lecturas sobre el uso de la computación en el área de la salud, el uso de la inteligencia artificial en la selección de posibles empleados, los TIC verdes y la sostenibilidad computacional (software para apoyar el cumplimiento de ODS). Más detalles sobre los cambios realizados pueden encontrarse en un reporte interno [19].

Dados los problemas de acceso a Internet que se vive en Venezuela, también se decidió hacer el curso, como el MOOC, lo más asíncrono posible.

En cuanto a la estrategia pedagógica, se consideró muy importante que los estudiantes tuvieran oportunidad de estar expuestos a diferentes posiciones éticas que los obligaran a practicar discusiones en equipo sobre ética e impacto social y que el curso prestara especial interés a identificar valores y trabajar requerimientos éticos durante los procesos de análisis y diseño del sistema, evitando quedarse en la teoría o los fundamentos filosóficos de la Ética de la Tecnología. Por ello, se requirió que la mayor parte de las tareas se resolvieran en equipo y se varió tanto el tamaño de los equipos (de 2 a 6 miembros según la tarea) como la constitución de los miembros que conformaran los equipos. La variación en conformación también estimulaba la comunicación entre estudiantes, que dado el uso del MOOC y el diseño asíncrono del curso de la USB, podía verse reducido.

Dada la prohibición de acceso al campus universitaria decretada por el Ejecutivo el 18 de marzo 2020 ante la pandemia de COVID-19 y que no ha sido levantada a la fecha (15 de septiembre 2021), el curso se diseñó para ser tomado en línea. Inicialmente el curso se construyó sobre el MOOC de la Universidad de Delft, un sitio Google propio, el uso de Google Classroom, documentos Google compartidos entre estudiantes y/o el profesor para la elaboración, retroalimentación y discusión pre-corrección, revisión por pares y corrección de tareas, un Google Group en la modalidad de foro de debate, Google Forms para elaborar algunos quices y las encuestas del curso, un grupo Whatsapp para anuncios al grupo, consultas de grupo, así como el uso de Whatsapp, correo electrónico o teléfono para consultas individuales. Los estudiantes consideraron confuso el uso de tantas herramientas e incómodo el salto entre ellos, por lo que durante el propio curso se dejó

de lado Google Classroom y Google Group, este último en buena parte por haber prescindido de la opción de foro-debate.

Se diseñó una encuesta de entrada y una de salida del curso. La encuesta de entrada estuvo diseñada para explorar los conocimientos previos y el interés de los estudiantes por los aspectos éticos y sociales, así como su experiencia con cursos a distancia, particularmente MOOC. La encuesta de salida fue mucho más detallada y proponía evaluar la percepción de los estudiantes en cuanto al dominio logrado en las competencias previstas para el curso, la idoneidad de los contenidos, la opinión que les mereció la estrategia y herramientas pedagógicas, más cualquier opinión adicional que tuvieran a bien hacer.

V. EL TRABAJO FINAL SOBRE OBJETIVOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE (ODS)

Para tener una mejor idea de la adaptación principal que se hizo al MOOC, es conveniente revisar brevemente el Trabajo Final del curso, cuya evaluación corresponde al 45% de la evaluación del curso y que debía entregarse en varias etapas a lo largo de cinco semanas.

En la primera etapa (5%), cada estudiante debía leer la descripción de los 17 ODS y escoger los tres ODS que más le llamaran la atención, indicando brevemente lo que más le llamaba la atención de ellos y si la informática puede contribuir a alcanzarlos.

En la segunda etapa (5%), cada estudiante debía analizar los indicadores de dos metas de los tres ODS que más le llamaron la atención.

En la tercera etapa (sin nota) del proyecto, después de trabajar los tópicos de TIC verdes y sostenibilidad computacional, se forman equipos de 3 estudiantes que deben hacer una revisión bibliográfica con miras a escoger una innovación ya propuesta en la literatura o precedentes para una propuesta, preferiblemente asociada a la Computación, que consideran puede contribuir a algún aspecto de los ODS.

En la cuarta etapa (5%), el equipo analiza los Perfiles de ODS por país en el sitio web correspondientes a Venezuela y otro país latinoamericano escogido por el equipo para comparar sus resultados en dos ODS incluyendo y prestando particular atención al ODS a que estaría adscrito la innovación que escogió el equipo. El equipo debe resaltar cualquier anomalía o datos que le llamen la atención, indicar a cuál país le va mejor y, a vuelo de pájaro, indicar en cuál país considera que podría tener mayor impacto positivo la innovación escogida, siempre justificando las respuestas.

En la quinta y última etapa (30%), el equipo debe integrar el trabajo hecho en las etapas anteriores y analizar la innovación propuesta con base al siguiente esquema, justificando sus respuestas:

1. Breve descripción de la innovación a analizar, indicando claramente el ODS a que pertenece.
2. Cómo o por qué aplica a Venezuela o Latinoamérica. Estado de cumplimiento del ODS pertinente en Venezuela y otro país latinoamericano.
3. Afectados (stakeholders) por la innovación.

4. Proponer un modelo causal (Dinámica de Sistemas) para el ODS que supuestamente atiende la innovación. ¿Qué tipo de apalancamiento atiende? Tomando este modelo en cuenta responde qué problema resuelve la tecnología.
5. Identificar y analizar al menos tres valores, tres antivalores y tres riesgos involucrados en el desarrollo de la innovación. ¿Cómo se relaciona la propuesta con el Patrimonio Ético de la USB? ¿Qué emociones creen que suscitaría entre sus afectados? Traten de entrevistar algunos posibles afectados y reporten tanto los valores e intereses, los argumentos y las emociones que muestren. Conceptualicen los tres valores.
6. ¿Qué dilemas o problemas éticos --tales como el Problema del Tranvía, la Tragedia de los Comunes, el Problema de las Muchas Manos, Dilema de Collingridge-- se podrían presentar al desarrollar e implantar la innovación? Expliquen bien cómo se presentan o porqué consideran que no se presentan. ¿Cómo podría la tecnología contribuir a resolver, diluir o desplazar esos dilemas o problemas?
7. ¿Se presentan conflictos entre valores? Proponer una investigación empírica en el sentido del enfoque de Diseño Orientado a Valores.
8. ¿Qué posibles efectos, de primer, segundo y tercer orden pueden anticipar que tenga la innovación? ¿Consideran que se deberán tomar decisiones bajo riesgo, bajo incertidumbre y/o bajo ignorancia? ¿Puedes prever algún desarrollo tecnológico adicional de la innovación?
9. ¿Cómo toman en cuenta la posible existencia de riesgos desconocidos que pudieran presentarse en el desarrollo e implantación de la innovación? (Aplicación del Principio de Precaución).
10. Proponer una jerarquía de valores, normas y requerimientos, identificando los requerimientos éticos y sociales para el proyecto.
11. ¿A cuál(es) de las dimensiones de la sostenibilidad – ambiental, individual, social, económica, técnica – y en que grado de importancia relativa podría contribuir la innovación?
12. ¿Consideran que las respuestas anteriores cubren lo necesario para que la innovación pueda considerarse que cubre los requerimientos de una Innovación Responsable en Venezuela o Latinoamérica? ¿Y el enfoque de Diseño Basado en Valores? En caso que no pueda ser considerada una Innovación Responsable, propongan, si lo consideran factible, un cambio para que, a su juicio, satisfaga mejor los criterios necesarios de una Innovación Responsable.
13. Con base en sus respuestas, ¿cambiarían tu respuesta de la tarea anterior respecto a en cuál de los dos países escogidos cree el equipo que podría tener mayor impacto positivo la innovación escogida?
14. Referencias (tienen que haberse citado en al menos una de las secciones anteriores).

La evaluación final del proyecto tomará en cuenta la calidad del informe, la honestidad al citar ideas tomados de otros, y cómo toman en cuenta la retroalimentación del profesor.

VI. RESULTADOS DEL CURSO

El curso se dictó a siete estudiantes de Ingeniería de Computación en el trimestre Enero-Marzo 2021. Uno de ellos retiró el curso.

Los resultados detallados de las dos encuestas puede encontrarse en un reporte interno [20]. En líneas generales, los estudiantes consideraron que alcanzaron un nivel entre satisfactorio y muy satisfactorio en el dominio de las competencias y los contenidos del curso y consideraron el nivel y el impacto del curso en su futuro profesional entre positivo y muy positivo. Sin embargo, dos estudiantes sintieron haber adquirido poca competencia en lo que se refiere a identificar y conceptualizar valores, antivalores y riesgos (particularmente antivalores). En cuanto a los temas y tópicos, en líneas generales todos los estudiantes consideraron que su cobertura fue justa, con la excepción de la cobertura sobre los TIC verdes y los Grandes Desafíos de la Ingeniería que tres y dos de los siete estudiantes consideraron insuficiente respectivamente y los Objetivos de Desarrollo Sustentable que dos estudiantes consideraron exagerado.

Tanto los estudiantes como el profesor estuvieron de acuerdo con que el curso resultó demasiado largo (se llevó 14 semanas y no 12 como estaba planificado) por lo que algunos tópicos deben recortarse, particularmente los más alejados de la Computación y el entorno venezolano como lo es la seguridad de los reactores nucleares. De hecho sólo dos estudiantes estuvieron de acuerdo con que el balance entre ejemplos y casos de estudio tomados del área de Computación y los tomados de otras áreas estuvo bien.

En cuanto a la estrategia pedagógica debe destacarse el aspecto asíncrono del curso, el trabajo en equipos variables y múltiples ciclos de retroalimentación en las tareas tipo informes compartidos con el profesor y a veces, adicionalmente, con pares evaluadores. En general los estudiantes expresaron su desideratum de agregar más sincronidad al curso, hubieron opiniones divididas sobre las bondades de variar tanto la membrecía en equipos y apreciaron el esfuerzo y calidad de la retroalimentación dada.

Los estudiantes consideraron al curso interesante, actual y formativo y lo calificaron como exigente y exitoso.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta experiencia muestra cómo puede diseñarse un curso centrado en ética aplicada a la Tecnología en una institución que carezca de profesores expertos en el área de Ciberética, montándolo sobre un MOOC. Se puede seguir una metodología como la aplicada en esta experiencia:

1. Identificar los profesores con experiencia o interés por el área, así como los tópicos de ciberética y sociedad manejados en los distintos cursos existentes en la institución.
2. Consultar con tales profesores e invitarlos a formar un equipo de trabajo para trabajar sobre las recomendaciones del ACM y la IEEE Computer Society como punto de partida al esfuerzo.
3. Llevar a cabo una extensa revisión bibliográfica, la preocupación por el tema ha sido bien documentada en la literatura.

4. Analizar la posibilidad de aprovechar material ya desarrollado para tratar los temas incluyendo los MOOC. Seleccionar cuidadosamente los tópicos y ejemplos a incluir, teniendo en cuenta que el área está en plena efervescencia y crecimiento.
5. Diseñar el curso para pocos estudiantes y en forma experimental, evitando en la medida de lo posible clases magistrales y quices, buscando mecanismos que permitan la reflexión, la discusión y mucha retroalimentación sobre los escritos presentados por los estudiantes y tomando en cuenta las limitaciones de acceso a Internet que puedan tener ellos y sus profesores.
6. Diseñar y analizar cuidadosamente encuestas de entrada y salida para el curso que permitan evaluar los aciertos, desaciertos y mejoras posibles del curso.

Hay suficiente información publicada en la literatura para dar luces sobre las competencias, tópicos, estrategias pedagógicas y estrategias de evaluación para tal diseño. Sin embargo puede que se requiera adaptar el MOOC a las características de co-aprendizaje tanto de los estudiantes a tomar el curso como del profesor que lo dictaría.

En el caso de elaborar un curso para estudiantes de Computación o Ingeniería de Software se recomienda sobre todo enfocar el curso a la elaboración y análisis de requerimientos éticos en el proceso de diseño de software. Adicionalmente se recomienda incorporar algunos tópicos y discusiones en otros cursos de la carrera primero para luego crear un curso dedicado al tema, sin apuntar inicialmente a cubrir todos los tópicos recomendados como obligatorios en el Curriculum para Ciencias de la Computación [1].

Finalmente, debe destacarse que el MOOC de la Universidad de Delft sobre el que se construyó el curso [14] resulta un excelente punto de partida para el diseño de un curso en Ciberética y Sociedad.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos a los profesores Rafael Tomás Caldera (Universidad Monteávil), Raúl González Fabre (Universidad de Comillas) y Nelson Tepedino (Universidad Simón Bolívar) por su apoyo y acertadas recomendaciones en mis temerarias incursiones al área de la Ética, a la Coordinación de Computación de la Universidad Simón Bolívar por permitirme crear y dictar la nueva asignatura, a los investigadores Christoph Becker y Birgit Penzenstadler de la Universidad de Toronto por sus sugerencias y estímulo, al Prof. Joost Groot Kormelink y la Universidad de Delft por el permiso de aprovechar el material desarrollado para el MOOC sobre el cual se basó el curso, a los evaluadores anónimos y el editor de la Revista Venezolana de Computación por sus valiosas recomendaciones, tanto de fondo como de forma para este artículo. Finalmente agradezco de manera especial a los estudiantes que tomaron el curso y al profesor Alfonso Reinoza (Universidad Simón Bolívar) quien tomó el curso como oyente por su acertadas observaciones.

REFERENCIAS

[1] Joint Task Force on Computing Curricula Association for Computing Machinery (ACM) and IEEE Computer Society: *Computer Science Curricula 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science*, ACM and IEEE Computer Society,

December 20 2013. ISBN: 978-1-4503-2309-3, DOI: 10.1145/2534860, <http://dx.doi.org/10.1145/2534860>

[2] C. Fiesler. *What Our Tech Ethics Crisis Says About the State of Computer Science Education*, .How we get to next., December 5 2018. <https://howwetonext.com/what-our-tech-ethics-crisis-says-about-the-state-of-computer-science-education-a6a5544e1da6>

[3] S. Jones. *Doing the Right Thing: Computer Ethics Pedagogy Revisited*, Journal of Information, Communication and Ethics in Society, 14 (1). pp. 33-48. 2016. ISSN 1477-996X. <http://eprints.mdx.ac.uk/19166/> (Preprint).

[4] C. D. Martin, C. Huff, D. Gotterbarn, K. Miller. *Implementing a Tenth Strand in the CS Curriculum*, Comm. ACM, December 1996.

[5] E. Burton, J. Goldsmith, and N. Mattei. *How to Teach Computer Ethics through Science Fiction*. Commun. ACM 61, 8 (2018), 54-64. <https://doi.org/10.1145/3154485>

[6] R. L. Canosa, J. M. Lucas. *Mock Trials and Role-playing in Computer Ethics Courses*, in Proceedings of the ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education. 148-152. <https://doi.org/10.1145/1352322.1352187>

[7] B. Moskal, K. Miller, and L. A. Smith King. *Grading Essays in Computer Ethics: Rubrics Considered Helpful*, SIGCSE '02: Proceedings of the 33rd SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, February 2002, pp. 101-105 <https://doi.org/10.1145/563340.563380>

[8] C. Fiesler, N. Garrett, and N. Beard. *What Do We Teach When We Teach Tech Ethics? A Syllabi Analysis*, ACM SIGCSE '20, March 11-14, 2020.

[9] B. Penzenstadler, S. Betz, C. C. Venters, R. Chitchyan, J. Porras, N. Seyff, L. Duboc, and C. Becker. *Everything is Interrelated: Teaching Software Engineering for Sustainability*, in Proceedings of the 40th International Conference on Software Engineering June, 2018.

[10] Infusing Ethics Selection Committee, Center for Engineering Ethics and Society, National Academy of Engineering. *Infusing Ethics Into the Development of Engineers: Exemplary Education Activities and Programs*, National Academies Press 2016.

[11] D. Johnson. *Engineering Ethics: Contemporary and Enduring Debates*, Yale University Press 2020.

[12] F. F. Benya, C. H. Fletcher, and R. D. Hollander. *Practical Guidance on Science and Engineering Ethics Education for Instructors and Administrators: Papers and Summary from a Workshop December 12, 2012*. National Academy of Engineering, National Academies Press 2012. <http://nap.edu/18519>

[13] Universidad Simón Bolívar, *Patrimonio Ético*, 2015, <https://equinoccio.com.ve/index.php/colecciones/alma-mater>

[14] Universidad de Delft. *Responsible Innovation: Ethics, Safety and Technology*, edX MOOC 2019. <https://www.edx.org/course/responsible-innovation-ethics-safety-and-technology>

[15] S. Spiekermann. *Ethical IT Innovation: A Value-Based System Design Approach*, CRC Press 2016.

[16] B. Friedman, P. H. Kahn Jr., and A. Borning. *Value Sensitive Design and Information Systems*, in P. Zhang & D. Galletta (Eds.), "Human-Computer Interaction in Management Information Systems: Foundations", M. E. Sharpe 2006.

[17] P. Vermaas. *Opening*, 178th Dies Natalis Symposium: Design for Values, 10th January 2020. TU Delft. <https://collegerama.tudelft.nl/Mediasite/Play/6067b450e77c4466b2e5c0dddfe4a3f1d>

[18] J. Groot Kormelink. *Responsible Innovation: Ethics and Risks of New Technologies*, 2nd Edition. TU Delft 2019. <https://doi.org/10.5074/t.2019.006>

[19] A. Teruel. *Cambios Hechos al MOOC de la Universidad de Delft para Llegar al Curso EP5008 en la USB*. Reporte interno, 2021.

[20] A. Teruel. *Un Experimento Curricular en Ciberética y Sociedad: Evaluación de un Curso de Innovación Responsable en Tiempos de Pandemia*. Reporte interno, 2021.

[21] Universidad Simón Bolívar. *Reglamento General de la Universidad Nacional Experimental Simón Bolívar*, Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, Año CXXVIII - Mes VII. Caracas: Viernes 27 de abril de 2001, Número 37.186.

- [22] Decanato de Estudios Profesionales, Decanato de Estudios Tecnológicos, Decanato de Estudios Generales. *Catálogo Integrado de Estudios*, Universidad Simón Bolívar 2016.
- [23] C. Álvarez. *Análisis y Estructuración de los Estudios Generales del Ciclo Profesional (1996-1997)*, Universidad Simón Bolívar 1997.
- [24] Universidad Simón Bolívar. *Reglamento de Formación Complementaria y Servicio Comunitario de los Estudiantes de Pregrado de la Universidad Simón Bolívar*, Universidad Simón Bolívar, 6 de Julio 2016.

APÉNDICE A: LOS ESTUDIOS GENERALES EN LA UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

Las carreras de pregrado de cinco años en la Universidad Simón Bolívar contienen entre 195 y 220 créditos y contienen un ciclo básico de un año y un ciclo profesional de cuatro años. Todo profesional graduado de la USB requiere cursar 18 créditos (6 asignaturas) en asignaturas de Estudios Generales durante su ciclo profesional. El Reglamento General de la Universidad Simón Bolívar [21] establece que:

Artículo 33. Los programas de las carreras estarán integrados por asignaturas específicas de la correspondiente disciplina. Los estudios generales tienen por finalidad poner al estudiante en contacto con las diferentes áreas del saber, desarrollar habilidades y destrezas para el estudio y la indagación intelectual, así como contribuir a la formación de profesionales dotados de una amplia visión cultural y crítica [...]

Según el Catálogo de Estudios de la Universidad Simón Bolívar elaborado conjuntamente por el Decanato de Estudios Profesionales, el Decanato de Estudios Tecnológicos y el Decanato de Estudios Generales [22]:

“El Programa de Estudios Generales del Ciclo Profesional está orientado hacia la formación integral de los estudiantes de la Universidad Simón Bolívar. Está conformado por un conjunto de asignaturas de carácter electivo que se cursan a lo largo del Ciclo Profesional de cada carrera. El programa permite relacionar los diferentes campos del saber científico y humanístico en busca de una formación personal y profesional integral, contextualizada y pertinente a la realidad nacional e internacional.

Los objetivos de los Estudios Generales en el Ciclo Profesional son los siguientes:

- Contribuir a desarrollar en el estudiante una visión crítica y actualizada acerca de la cultura nacional, latinoamericana, occidental y universal.
- Contribuir a desarrollar en el estudiante una actitud positiva hacia la interdisciplinariedad del conocimiento científico y humanístico en función de la adquisición de una personalidad intelectual analítica.
- Familiarizar al estudiante con los enfoques conceptuales y metodológicos de las ciencias sociales y humanísticas en función del estudio de los problemas y las necesidades del hombre contemporáneo.
- Ofrecer al estudiante un conjunto de experiencias orientadas a favorecer el desarrollo de sus capacidades para la autogestión y autorrealización.”

En la Universidad Simón Bolívar se oferta una amplia variedad de Estudios Generales en áreas tan diversas como Ciencias

Sociales, Literatura, Arte, Filosofía, Economía, Historia, Psicología, Derecho Biología, Urbanismo y Ambiente. El estudiante es libre de escoger las asignaturas de Estudios Generales a cursar a lo largo de su carrera. Si bien los Estudios Generales proporcionan una formación en aspectos básicos culturales, sociales y éticos, no necesariamente proporciona aspectos “...inherentes a la disciplina de la Computación”.

En su momento, en una reflexión crítica sobre los Estudios Generales, el Decano de Estudios Generales, el Prof. Cristian Álvarez [23] puntualizó que:

“... la intención de los Estudios Generales es la de propiciar en el educando una voluntad de cultura, un deseo de cultivar sus facultades, una actitud que busque incesantemente el crecimiento intelectual y espiritual, tratando de comprender la realidad a la que pertenece. Aprender a conocer la realidad, lo que incluye la propia condición humana, su relación con el entorno y los métodos y resultados del saber que cultiva; aprender a asumir las responsabilidades que implican los alcances y limitaciones de ese pensar; recordar, recobrar la reflexión sobre lo humano y sus saberes a partir de los temas y áreas del conocimiento constituyen el fin de los cursos de Estudios Generales.”

El estudiante también recibe una formación complementaria [24]:

Artículo 4: La Formación Complementaria tiene como principal objetivo contribuir a la Formación Integral del estudiante, promoviendo el desarrollo de actitudes, valores y conocimientos que propendan a sensibilizar al estudiante frente a la realidad del país y el reforzamiento de valores de ética, solidaridad, participación, respeto y estima de la esfera de lo colectivo.

Artículo 9: Todos los estudiantes deben inscribir y aprobar, al menos, un curso reconocido por la Universidad que plantee aspectos de la problemática social, económica o ambiental del país en general o de varias o alguna de sus comunidades en particular. Los programas del Ciclo Básico y de Formación General incluirán contenidos sobre ética, capital social, responsabilidad social y valores ciudadanos [...]

APÉNDICE B: LA PRIMERA PROPUESTA – CIBERÉTICA Y SOCIEDAD

A. Número Total de Horas Semanales

Teóricas: 3 Prácticas: 0 Laboratorio: 0 Créditos: 3

B. Objetivo General

Explorar la dimensión ética y social de la Computación y desarrollar un sentido de la importancia de estos temas en el desarrollo profesional y personal.

C. Objetivos Específicos

1. Formular y defender una posición respecto a un aspecto ético relacionado con la tecnología informática.
2. Distinguir elementos utilitarios o deontológicos en argumentos ciberéticos.
3. Describir al menos cinco desafíos éticos relacionados con la computación.

4. Describir los resultados de una discusión sobre aspectos éticos como una posición de consenso o diferencias aceptables de opinión.
5. Demostrar el dominio de métodos efectivos verbales y escritos para explicar una posición relativa a las responsabilidades sociales de desarrolladores de software y otros profesionales de TI.
6. Demostrar conocimiento básico de al menos dos objetivos de desarrollo sostenible y el potencial, positivo o negativo de la Informática para alcanzarlos.
7. Ser capaz de trabajar en equipo para presentar, en forma crítica y consensuada, una acción relacionada con la Computación con impacto social o ambiental.
8. Identificar posibles elementos del Decálogo de Valores de la USB relacionados con la Ciberética.
9. Presentar y defender opiniones personales sobre un dilema o un aspecto polémico de la ciberética.
10. Analizar un curso de acción en el contexto de varias culturas, comunidades y países.

D. Contenido Programático

Tema I: Fundamentos de la ciberética

- Teorías éticas (Utilitarismo, Deontología, Ética basada en virtudes) y la toma de decisiones.
- Suposiciones y valores morales. La Teoría de Fundamentos Morales (Moral Foundation Theory).
- Argumentos éticos, incluyendo la noción de desacuerdos constructivos.
- Repaso de códigos éticos (ACM, IFIP, Project Management Institute, Colegio de Ingenieros de Venezuela) pertinentes al ejercicio profesional de la Ingeniería de la Computación.

Tema II: Acceso a la computación

- Accesabilidad: el punto de vista ético y el punto de vista legal.
- La brecha digital: Diferencias en el acceso a la tecnología digital y sus posibles consecuencias en la igualdad de género, clase o nivel social, etnicidad, países y regiones.
- Crecimiento y control de Internet.

Tema III: Privacidad y libertades civiles

- Fundamentos filosóficos del derecho a la privacidad.
- Fundamentos legales de la protección a la privacidad.
- Implicaciones para la privacidad de la recopilación generalizada de datos para alimentar bases y repositorios de datos, sistemas de vigilancia y computación en la nube.
- Consecuencias de privacidad diferencial.
- Ciber-acoso y discriminación.
- Políticas aceptables de uso informático en el lugar de trabajo.
- Soluciones basadas en tecnología para la protección de la privacidad. Propiedades y características de una aplicación que pueden contribuir a proteger la privacidad.
- Libertad de expresión y el Internet.

Tema IV: Ciberética y desarrollo sustentable

- El profesional de la Computación y las políticas públicas.

- Análisis de factores ambientales y culturales que pueden contribuir a la sostenibilidad de una solución informática (p. ej. políticas organizacionales, viabilidad económica, consumo de recursos).
- Impactos globales sociales y ambientales en el uso y eliminación de dispositivos y suministros informáticos.
- Impactos ambientales en la selección de diseños en áreas como algoritmos, sistemas de operación, redes o interacción personas-computadoras.
- Análisis de posibles consecuencias.
- Disenso ético y denuncias.

Tema V: Ciberética y cultura

- Implicaciones sociales de la Computación en un mundo con Redes de Computadoras.
- Posibles efectos de los medios sociales en el individualismo, el colectivismo y la cultura.
- Computación ubicua y consciente de contexto.
- La relación entre culturas regionales y dilemas éticos.

Tema VI: Propiedad intelectual

- Fundamentos filosóficos de la propiedad intelectual.
- Derechos de propiedad intelectual.
- Propiedad intelectual digital intangible.
- Fundamentos legales para la protección de propiedad intelectual.
- Gestión de derechos digitales.
- Copyrights, patentes, secretos industriales, marcas comerciales.
- Plagio.

Tema VII: Uso de herramientas colaborativas

E. Estrategias Metodológicas

No se considera factible cubrir todos los temas mencionados previamente en detalle por lo que se procurará cubrir al menos un tópico dentro de cada tema. Preferiblemente los tópicos a abordar de todos los temas menos el primero serán de mutuo acuerdo entre el profesor y los estudiantes, hasta que se haya obtenido suficiente experiencia como para determinar qué tópicos deben cubrirse en este curso y cuáles pueden incorporarse a otros cursos. El nivel de detalle de cobertura del primer tema (Fundamentos de la Ciberética) será determinado por el profesor de la asignatura.

Se combinarán clases magistrales, discusiones en clase, casos de estudio, reportes escritos y la presentación de tópicos y/o casos preparados en equipo. Para ello se explorarán las estrategias metodológicas sugeridas en el reporte "Infusing Ethics into the Development of Engineers" (National Academy of Engineering, 2016) y en <http://www.onlineethics.org>.

F. Estrategias de Evaluación

Se explorarán varias estrategias de evaluación con entre tres y seis evaluaciones en el curso, prestando particular atención a las estrategias reportadas en el reporte "Infusing Ethics into the Development of Engineers" (National Academy of Engineering, 2016).

G. Fuentes de Información

- C. Fiesler, What Our Tech Ethics Crisis Says About the State of Computer Science Education, December 2018. <https://howwegettonext.com/what-our-tech-ethics-crisis-says-about-the-state-of-computer-science-education-a6a5544e1da6> [Excelente artículo para motivar el curso]
- L. C. Kaczmarczyk, *Computers and Society: Computing for Good*, Chapman & Hall/CRC Textbooks in Computing, 2011.
- <https://openmindplatform.org/use-openmind>
- <http://www.onlineethics.org>
- T. Bynum, *Computer and Information Ethics*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2018 Edition), <https://plato.stanford.edu/entries/ethics-computer>
- H. Abelson, K. Ledeen, and H. Lewis, *Blown to Bits: Your Life, Liberty, and Happiness After the Digital Explosion*, Addison-Wesley, 2008. <http://www.bitsbook.com>
- H. T. Tavani, *Ethics and Technology: Controversies, Questions, and Strategies for Ethical Computing*, 4th edition. Wiley, 2013.
- G. W. Reynolds, *Ethics in Information Technology*, 5th edition. Cengage, 2015.
- M. J. Quinn, *Ethics for the Information Age*, 6th edition. Pearson, 2015.
- K. E. Himma and H. T. Tavani, *The Handbook of Information and Computer Ethics*, Wiley, 2008.
- R. Schultz, *Contemporary Issues in Ethics and Information Technology*, IRM Press, 2006.
- H. Nissenbaum, *Privacidad Amenazada: Tecnología, Política y la Integridad de la Vida Social*, Oceano, 2011.
- R. A. Schultz, *Information Technology and the Ethics of Globalization: Transnational Issues and Implications*, Information Science Reference, 2010.
- A. Adam, *Gender, Ethics, and Information Technology*, Palgrave, 2005.
- I. Zorn, S. Maass, E. Rommes, C. Schirmer, H. Schelhowe, *Gender Designs IT: Construction and Deconstruction of Information Society Technology*, VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2007.
- Estudiantes de la Maestría en Informática de Negocios de la Universidad de Viena: *Mind your Data: Your Guide to Regain Privacy and Control!*, Enero 2018. https://www.wu.ac.at/fileadmin/wu/d/i/ec/Privacy_Broschüre/Brochure_2702.pdf
- P. Lin, K. Abney, and G. A. Bekey, *Robot Ethics 2.0: From Autonomous Cars to Artificial Intelligence*, Oxford University Press, 2017.
- Organización de las Naciones Unidas, *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible*, 2018. <http://www.undp.org/content/undp/es/home>
- United Nations Statistics Division Statistical Services Branch, *The Sustainable Development Goals Report*
- National Academy of Engineering, *The Grand Challenges of Engineering*, 2017. <http://www.engineeringchallenges.org>
- B. E. Drushel and K. German, *The Ethics of Emerging Media: Information, Social Norms, and New Media Technology*, The Continuum International Publishing Group, 2011.
- J. Sullins, *Information Technology and Moral Values*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2016 Edition), <https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/it-moral-values>
- H. Tavani, *Search Engines and Ethics*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2016 Edition), <https://plato.stanford.edu/archives/fall2016/entries/ethics-search>
- C. Anderson (Rapporteur), *Overcoming Challenges to Infusing Ethics into the Development of Engineers: Proceedings of a Workshop*, The National Academies Press, 2017.
- D. J. Gunkel, *The Machine Question: Critical Perspectives on AI, Robots, and Ethics*, MIT Press, 2012.
- S. L. Edgar, *Morality and Machines: Perspectives on Computer Ethics*, Jones and Bartlett, 1997.

APÉNDICE C: LA SEGUNDA PROPUESTA – UNA ASIGNATURE
SOBRE INNOVACIÓN RESPONSABLE

A. Número Total de Horas Semanales

Teóricas: 3 Prácticas: 0 Laboratorio: 0 Créditos: 3

B. Objetivo General

Motivar y facilitar al estudiante la adquisición de competencias básicas necesarias para aplicar, personal y profesionalmente, el enfoque de Innovación Responsable. Tal enfoque está fundamentado en valores éticos que ayudan a desarrollar soluciones socio-técnicas a problemas regionales y globales. El corazón del enfoque lo constituye el análisis, la reflexión y el debate público sobre los principios éticos, los riesgos y la aceptabilidad moral de nuevas tecnologías emergentes. El curso hará especial hincapié en tecnologías asociadas a la Computación.

C. Objetivos Específicos

1. Formular preguntas de carácter ético con respecto a tecnología (nueva o emergente).
2. Identificar y conceptualizar al menos tres posibles valores éticos asociados al uso o a la propuesta de desarrollo de una tecnología, tres antivalores y tres riesgos.
3. Incluir requerimientos éticos al levantar requerimientos no funcionales.
4. Explicar en sus propias palabras los aspectos más característicos y el rol de la Ética en la Innovación Responsable.
5. Identificar posibles elementos del Decálogo de Valores de la USB relacionados con la Innovación Responsable.
6. Describir cómo la tecnología puede contribuir a resolver, diluir o desplazar algunos dilemas éticos.
7. Distinguir entre diversos tipos de innovaciones (radical, de nicho, incremental, frugal) y conocer las condiciones de éxito para cada tipo.
8. Tomar en cuenta la posible existencia de riesgos desconocidos (incertidumbre profunda) de tecnologías nuevas.

9. Analizar riesgos asociados a tecnologías, tanto retroactivamente (“backward looking”) como proactivamente (“forward looking”).
10. Presentar y defender reflexiones críticas sobre tecnologías nuevas o emergentes desde un punto de vista ético y de riesgos (casos de estudio).
11. Aplicar los conceptos de Innovación Responsable y Diseño Sensitivo a Valores (VSD) a casos sencillos y reseñar sus posibles consecuencias para el proceso de diseño.
12. Analizar una innovación tecnológica, preferiblemente asociada a la Computación, propuesta para resolver algún aspecto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la UNESCO o de los Grandes Desafíos de la Ingeniería de la National Academy of Engineering, aplicable a Venezuela o Latinoamérica para determinar si constituye una innovación responsable y en caso contrario proponer, de considerarlo factible, un cambio para que satisfaga mejor los criterios necesarios de una innovación responsable.

D. Contenido Programático

Tema I: Innovación responsable como aplicación de la ética

- Qué es la Innovación Responsable
- El Problema del Tranvía desde el punto de vista del ingeniero
- Responsabilidad individual y colectiva
- El Problema de las Muchas Manos: ¿quién es el responsable?

Tema II: Dilemas morales. Razón y Emociones. Institutos y valores

- El Dilema de la Sobrecarga Moral
- Razón, emociones y valores en la toma de decisiones
- Caso de estudio: Responsabilidad en la Robótica
- Sustentabilidad, ética y tecnología: la Tragedia de los Bienes Comunes

Tema III: Comprensión e identificación de riesgos

- Evaluación Tecnológica y la Innovación Responsable
- Gestión de incertidumbre e ignorancia
- Caso de estudio: Energía nuclear
- Caso de estudio: Inteligencia Artificial
- Enfoques para la evaluación del impacto de tecnologías

Tema IV: Análisis de riesgos e Ingeniería de Seguridad (“Safety Engineering”)

- Gestión de riesgos: Análisis de costo-beneficio
- Gestión de riesgos: El compromiso entre riesgo y seguridad
- Evaluación cuantitativa avanzada de riesgos
- Caso de estudio: Vehículos autónomos
- Caso de estudio: Ciberseguridad

Tema V: ¿Cómo surgen las innovaciones?

- Innovación radical.
- Innovación incremental.
- Caso de estudio: Refrigerantes

- Factores que inciden en la innovación
- Caso de estudio: Innovación frugal

Tema VI: El diseño orientado a valores

- Introducción
- Aplicación
- Caso de estudio: Armas autónomas, ¿quién hala el gatillo?
- Los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS)

E. Estrategias Metodológicas, Didácticas o de Desarrollo de la Asignatura

Este curso plantea una serie de retos importantes, por cuanto:

1. Requiere fortalecer o desarrollar competencias cognitivas, afectivas e interpersonales. De hecho coloca en el centro de la atención a la Ética, una disciplina poco aplicada en la carrera más allá de lo que representan las normas que aplican qua estudiante. Esto requiere un cambio de actitud y el manejo de argumentos “blandos” o “humanistas” muy distintos a los argumentos de carácter algorítmico tradicionalmente enfatizados en la carrera.
2. Plantea como objetivo construir el curso fuertemente fundamentado en tecnologías digitales disponibles (TDD) de forma que pueda ser cursado a distancia en caso que las circunstancias así lo obliguen.
3. Debe destacarse la escasez de profesores especialistas en el tema y la dificultad a la fecha (Junio 2020) de conformar un equipo interdisciplinario de profesores dispuestos o con la disponibilidad necesaria para abordar estos importantes retos. Se espera que la existencia y promoción de la asignatura pueda incluso servir de estímulo para la creación de tal equipo.

Por ende se ha decidido basar la asignatura en un curso masivo abierto en línea (MOOC) desarrollado por especialistas de la Universidad de Delft. De esta manera se espera atacar (2), (3) y, parcialmente (1). El MOOC usa las estrategias características de su plataforma, a saber, videos cortos de entre 10 y veinte minutos para presentar el material clave, quices sencillos (de verdadero/falso y de múltiples opciones) con retroalimentación inmediata para chequear la comprensión básica del material dado, participación en foros en lo que se espera que los estudiantes hagan preguntas críticas y respondan las preguntas de otros, la inclusión de lecturas recomendadas adicionales, el seguimiento detallado al avance del estudiante por los elementos del curso y un trabajo final que es evaluado por pares. El MOOC además incluye acceso a un libro de texto y casos de estudio. Protagonizan los videos, especialistas de nivel internacional que conforman un verdadero equipo interdisciplinario en el área de la Facultad de Tecnología, Política y Gestión de esa universidad. Sin embargo la evaluación asociada al MOOC es superficial y a juicio del proponente de la asignatura de la USB, no proporciona el nivel de retroalimentación necesario para alcanzar un buen dominio del tema. Adicionalmente los estudiantes de la carrera pueden tener dificultades con algunos ejemplos o casos de estudio para los que están insuficientemente preparados o que se alejan de la tecnología asociada con la Computación. Por tales motivos se incluyen sesiones adicionales, presenciales o virtuales, de debate, revisión y aclaración de conceptos clave, cerradas al grupo de estudiantes inscritos. Adicionalmente el trabajo final deberá elaborarse y presentarse en equipos de 2-3 estudiantes

permitiendo así mayor sinergia, conservando una evaluación por pares pero agregando una evaluación profesoral de los mismos. Se reorienta y profundiza las características del trabajo final hacia un área de mayor interés y aplicabilidad al medio venezolano y latinoamericano como lo son los ODS. Se aspira invitar otros profesores a sesiones especiales de discusión o a participar en calidad de jurado profesoral. Se estima que el conjunto de exigencias llevan al MOOC a un esfuerzo cónsono con una asignatura trimestral de 3 créditos.

El encapsulamiento de un MOOC dentro del curso lleva el curso a tener características muy similares a un “aula invertida” (en Inglés, “flipped classroom”) – el estudiante debe cubrir por su cuenta el material del MOOC antes de participar en las sesiones adicionales.

Es conveniente aclarar el uso que se hará de tecnologías digitales disponibles. Se espera utilizar una plataforma de apoyo al aprendizaje como Classroom para coordinar el curso y servir de repositorio de objetos de aprendizaje adicionales al MOOC. Las sesiones de debate o aclaración se harán utilizando una herramienta como Google Group, que tiene la ventaja de permitir mayor asincronicidad o, en caso que se amerite mayor interactividad WhatsApp, Zoom, YouTube o similar – dependiendo de la calidad del servicio de Internet y los requerimientos de registro. Las encuestas, y algunas de las evaluaciones por tema, se apoyarán en Google Forms, Survey Monkey o similares. El trabajo final deberá hacerse en GoogleDocs y compartirse con el profesor y los pares evaluadores.

En la medida de lo posible, se explorará la posibilidad de permitirle al estudiante avanzar a su propio ritmo, particularmente en lo que se refiere a los tópicos I-VI. De esta manera un estudiante puede seguir el cronograma al pie de la letra, mientras que otro cubre cada grupo de tres tópicos en dos semanas, dejándose la tercera semana libre para atender otras asignaturas.

Finalmente debe advertirse que este curso requiere, por parte del estudiante, el dominio del Inglés ya que a la fecha (Junio 2020), los videos no incluyen subtítulos en Castellano y las lecturas, en su gran mayoría, no han sido traducidas al Castellano.

F. Estrategias de Evaluación

Al culminar cada uno de los tópicos I-VI, cada estudiante deberá contestar mediante un formulario Google o similar, una serie de preguntas cortas donde demuestre su dominio de los conceptos cubiertos. Adicionalmente participará en un foro/debate presencial o virtual (Google group o similar, en el caso virtual) muy similar en estilo a los foros del MOOC sobre el que se apoya el curso pero donde se prestará mayor cuidado a la retroalimentación a los aportes al foro. Las respuestas y aportes por tópico forman el 65% del peso de la evaluación del

curso, y el peso de cada tópico no será menor al 10% del valor del curso.

El 35% restante de la evaluación del curso corresponde a un trabajo final. El trabajo final se elabora por un equipo de 2 a 3 estudiantes y se entrega por escrito en un documento compartido. El trabajo final será evaluado por un equipo de 2-3 estudiantes (pares) distinto al que escribió el trabajo. El equipo evaluador hace una presentación crítica del trabajo; el equipo autor tiene la oportunidad de defenderse ante las críticas o contestar preguntas sobre el trabajo. Del 35% de la nota dedicada al trabajo final, cada estudiante recibe 20% por su contribución al trabajo escrito y a la defensa de éste, y el 15% restante por su contribución a la presentación crítica de otro trabajo.

G. Fuentes de Información

- C. Fiesler, *What Our Tech Ethics Crisis Says About the State of Computer Science Education*, December 2018. <https://howwegettonext.com/what-our-tech-ethics-crisis-says-about-the-state-of-computer-science-education-a6a5544e1da6> [Excelente artículo para motivar el curso]
- Universidad de Delft, *Responsible Innovation: Ethics, Safety and Technology*, <https://www.edx.org/course/responsible-innovation-ethics-safety-and-technolog> [El corazón del curso]
- European Commission, *Horizon 2020 Work Programme 2018-2020: 16. Science with and for Society*, European Commission Decision C(2020)1862 of 25 March 2020. https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-swfs_en.pdf
- Organización de las Naciones Unidas, *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible*, 2018. <http://www.undp.org/content/undp/es/home>
- United Nations Statistics Division Statistical Services Branch, *The Sustainable Development Goals Report*
- National Academy of Engineering, *The Grand Challenges of Engineering*. 2017. <http://www.engineeringchallenges.org>
- National Academy of Engineering, *Online Ethics Center for Engineering and Science*. <http://www.onlineethics.org>
- J. Sullins, *Information Technology and Moral Values*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2016 Edition), <https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/it-moral-values> [Introducción a un subconjunto reducido de valores éticos asociados a TI]
- S. Spiekermann. *Ethical IT Innovation: A Value-Based System Design Approach*, CRC Press 2016 [Texto complementario y de referencia para el curso]