

# Organización Curricular Comparada de la Propuesta de Actualización del Programa Nacional de Formación en Informática

Yaneth Freitez<sup>1</sup>  
yfreitez@upttmbi.edu.ve

<sup>1</sup> Programa Nacional de Formación en Informática, Universidad Politécnica Territorial del Estado Trujillo, Trujillo, Venezuela

**Resumen:** El análisis curricular es primordial para los programas nacionales de formación (PNF) con el contraste teórico práctico como base para la revisión sistemática, asunción de riesgos y propuestas. Adscrito a la Línea de Investigación Humanístico Socio Dialéctico (LIHSD), el artículo analiza la organización curricular de la propuesta de actualización del PNF en Informática (PNFI) a modo de explicar y comprender los cambios y ajustes efectuados en relación con el documento rector vigente 2008. Por ende, identifica el marco referencial del Estado venezolano en materia informática y académico curricular como fundamentos para proseguir la discusión del currículo comparado 2008 y 2020 asociado con los ejes de formación, áreas de saberes, trayectos, unidades curriculares y densidad crediticia. El proceso investigativo abarcó el doceavo 2008-2020 apoyado en las contribuciones de las IEU gestoras, observación participante, registros y sistematización de experiencias que permitió el análisis documental, categorial y crítico asentado en el método dialéctico. Así, compendia concluyentes aportes y avances teórico conceptuales que resultan en 6 categorías de actualización o mejoras requeridas para los 5 ejes formativos con la respectiva redistribución horaria y crediticia. Estas son: reconstruir contenidos, reordenar unidades curriculares, robustecer áreas, consolidar y resignificar funciones, crear áreas y operacionalizar el como hacer. En síntesis, bosqueja la propuesta 2020 del PNFI en atención a las tendencias nacionales e internacionales sobre organización curricular, con fijación en los ejes formativos y trayectorias educativas para las titulaciones de Técnico Superior Universitario en Informática e Ingeniería en Informática a favor del interés estratégico del plan de la nación orientado a generar un amplio y paradigmático proceso de modernización del Estado, al unificar la gestión de la administración pública nacional mediante procesos informáticos estandarizados, óptimos, transparentes, auditables e interoperables.

**Palabras Clave:** Organización Curricular; Ejes de Formación; Programa Nacional de Formación en Informática.

**Abstract:** Curriculum analysis is essential for national training programs (NFP) with practical theoretical contrast as the basis for systematic review, risk taking and proposals. Attached to the Socio-Dialectical Humanistic Research Line (LIHSD), the article analyzes the curricular organization of the proposed update of the PNF in Informatics (PNFI) in order to explain and understand the changes and adjustments made in relation to the guiding document current 2008. Therefore, it identifies the referential framework of the Venezuelan State in computer science and curricular academic matters as foundations to continue the discussion of the compared curriculum 2008 and 2020 associated with the axes of training, areas of knowledge, trajectories, curricular units and credit density. The investigative process covered the twelfth 2008-2020 supported by the contributions of the managing UIS, participant observation, records and systematization of experiences that allowed the documentary, categorial and critical analysis based on the dialectical method. Thus, it summarizes conclusive contributions and theoretical and conceptual advances that result in 6 categories of updating or improvements required for the 5 training axes with the respective time and credit redistribution. These are: reconstructing content, rearranging curricular units, strengthening areas, consolidating and resignifying functions, creating areas and operationalizing how to do it. In summary, it outlines the 2020 proposal of the PNFI in attention to national and international trends on curricular organization, with fixation on the training axes and educational trajectories for the degrees of Higher University Technician in Computer Science and Computer Engineering in favor of the strategic interest of the plan of the nation aimed at generating a broad and paradigmatic process of modernization of the State, by unifying the management of the national public administration through standardized, optimal, transparent, auditable and interoperable computer processes.

**Keywords:** Curricular Organization; Training Axes; National Computer Training Program.

## I. INTRODUCCION

Es la ingeniería la combinación del arte y la técnica de aplicar los conocimientos científicos a la invención, diseño, desarrollo, manejo y perfeccionamiento de nuevos procedimientos en la empresa, industrias, instituciones, comunidades u otros campos de aplicación científica: salud, bioingeniería, robótica, educación, aviación, gobierno electrónico, entre muchos. La acción de ingeniar implica imaginar, inventar y hasta especular deliberando con inteligencia, habilidades y valores los conocimientos mas los medios disponibles a fin de solucionar determinados problemas o salvar dificultades en beneficio del contexto: humano, social, ambiental.

Esta área del conocimiento aplica la ciencia y la matemática, para resolver problemas previo planteamiento de soluciones innovadoras. Para ello es preciso imaginar, inventar, crear y construir el mundo, que debido a su dinamismo está en permanente cambio. “En términos generales, el ingeniero es una combinación de científico, matemático, inventor y planificador de proyectos, que toma el conocimiento de varios campos y lo aplica para resolver problemas, y por esto es creador” [1].

Sobre la informática y con la etimología del término, es común referir al conjunto de conocimientos científicos y técnicos que se ocupan del tratamiento automático de la información por medio de computadoras. De la cual han derivado básicamente los perfiles, tareas o competencias de los ingenieros en informática: analizan, diseñan y construyen el hardware como los elementos duros o componentes físicos que constituyen un computador o un sistema informático; desarrollan aplicaciones informáticas o proyectos de software como activos no tangibles los cuales incluyen métodos, procesos, técnicas, herramientas y estándares que van en un ciclo de vida, tradicional o híbrida, desde el análisis hasta la puesta en marcha o conversiones requeridas por los usuarios; también los informáticos estudian los sistemas operativos donde se instale el hardware o el software. Conceptos inmersos hoy en un panorama informático caracterizado por aplicaciones y plataformas interoperables, sistemas inteligentes, bigdata, cuarta revolución industrial.

En el contexto venezolano, los técnicos superiores universitarios en informática (TSUI) y los ingenieros en informática (IngI) del PNFI se forman en áreas de conocimientos de hardware y software, aunque en relación principal hacia el estudio y desarrollo de proyectos informáticos dirigidos a la ingeniería del software, bases de datos y lenguajes de programación. Mas ahora planteado en la propuesta de actualización curricular [2], introducir espacios para los sistemas inteligentes dada la evolución de la IngI con la inteligencia artificial (IA). En el tejido sociopolítico venezolano se llaman proyectos socio tecnológicos informáticos (PST) emprendidos por el eje proyecto o trabajo productivo (ETP), que es el eje central de los PNF junto a los ejes ético político (EEP), estético lúdico (EEL) y socio ambiental (ESA). Lo que conforma la combinación curricular base del PNFI al sumar el eje epistemológico (EPI) con saberes teóricos metodológicos específicos y formación mayoritaria orientada a las competencias para la profesionalización progresiva de su práctica representativa: el desarrollo de software en entornos de software libre y estándares abiertos.

Con este escenario de referencia, se define la organización curricular en procura de responder a la profesionalización por competencias, un hito universitario en los planes de estudios

actuales. Un hecho puntual que marca procesos importantes en la experiencia con los programas nacionales de formación (PNF) refieren a las certificaciones y titulaciones intermedias para el trabajo. Al referirse a la cobertura y modelos educativos e institucionales, con el tema de la universalización de la educación media, la UNESCO en distintas convocatorias, entre ellas la Conferencia Regional de Educación Superior (CRES, 2008), precisa que es indispensable garantizar “la incorporación de toda la población a las dinámicas del conocimiento exige, por parte de las instituciones de Educación Superior, el desarrollo de alternativas y trayectorias educativas conducentes a certificaciones para el trabajo” [3].

Mas recién, en el Marco de Acción Educación 2030 esta necesidad es ratificada en los planteamientos propositivos de los ejes temáticos (CRES 2018) “Los gobiernos y las instituciones de educación superior deben procurar acuerdos, programas y arreglos institucionales que reconozcan conocimientos, competencias y estudios previos, así como las respectivas credenciales y certificaciones, adquiridas en el mismo o en otros sistemas de educación superior, en educación media o en el medio laboral, propiciando iniciativas que impulsen la formación a lo largo de la vida, superando los currículos terminales” [4].

Atentos a las tendencias nacionales e internacionales, caminar hacia estas proposiciones educativas-laborales invita a disponer de una sólida estructura y basamentos del documento rector del PNFI (DRI), organización curricular adecuada y gestión curricular evaluada a partir de los logros, alcances, consecuencias y desbalances derivados o encontrados en el diseño original vigente DRI2008. Al recoger las memorias del pasado y del presente, eco de un despertar crítico que implica romper el disco duro pensante tradicional para revisar y renovar las construcciones conceptuales curriculares como de aplicación en el PNFI, surgen interrogantes claves para este artículo, así como otras que pasarán al potencial heurístico del estudio:

¿Cuál es la documentación nacional actual en lo curricular académico y en materia de infogobierno que demarca diferencias entre el documento DRI2008 y la propuesta del documento rector PNFI 2020 (DRI2020)? ¿Cuál es la estructura vigente para crear el documento rector de los PNF? ¿Cuál es el interés estratégico del Estado venezolano en materia informática? ¿En qué proporción porcentual se dan los cambios o ajustes en la organización curricular propuesta con respecto al diseño 2008 para contribuir con las competencias profesionales que exige el Estado venezolano? ¿Proporción por ejes de formación? ¿Por áreas de saberes? ¿Por trayectorias educativas?

Como quiera que el diseño curricular incurre en un delicado proceso investigativo, a través de la suma de esfuerzos entre la Universidad Politécnica Territorial del Estado Trujillo “Mario Briceño Iragorry” (UPTTMBI) y el comité interinstitucional del PNFI (CIPNFI) junto con las instituciones de educación universitarias (IEU) gestoras, se ha logrado una propuesta de actualización de la matriz curricular del PNFI [2][5]. El objetivo de este trabajo es analizar la organización curricular propuesta a modo de explicar y comprender los cambios y ajustes efectuados en relación con el documento rector vigente [6]. A este fin, los objetivos específicos siguientes:

- Identificar el marco referencial del Estado venezolano que expone el interés estratégico en materia informática como base para el perfil profesional del TSUI y la IngI.

- Analizar el currículo comparado 2008 y 2020 desde los ejes de formación transversales y longitudinales, las áreas de saberes, los trayectos y la densidad crediticia mediante las distribuciones porcentuales respectivas.
- Bosquejar la organización curricular del DRI2020 por ejes de formación, trayectos, unidades curriculares (UC) y titulaciones con base en los estudios precedentes.

## II. MARCO REFERENCIAL NACIONAL

La organización curricular de los PNF está planteada por el MPPEU en los lineamientos académicos de creación, autorización y gestión [7]. En éstos estipula que los planes de estudios deben responder al plan de desarrollo económico y social de la nación (PDESN) y a los planes estatales o municipales, por lo cual los diseños curriculares inician con el análisis de las áreas de interés estratégico de la profesión definidas en el proyecto país [8]. Del análisis, resultan los problemas objetos de conocimiento y transformación que sustentan las dudas investigativas a resolver a través de las líneas de investigación del PNF. Con estas bases se delimitan los perfiles profesionales específicos y se formulan las políticas de investigación, desarrollo e innovación para proceder a definir el eje proyecto o ETP.

En forma taxativa, los lineamientos precisan la lógica de los PNF al instituir que “deben estructurarse considerando los elementos curriculares siguientes: 1) Las áreas de interés estratégico que estén definidas en el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación y los planes estatales o municipales. 2) Las problemáticas objeto de conocimiento y transformación. 3) Las líneas de investigación, que se desarrollen acordes con las necesidades en los ámbitos nacional, regional, estatal o municipal. 4) La definición del perfil de egreso. 5) La formulación de las políticas de investigación, desarrollo e innovación. 6) La definición del eje Proyecto que dinamiza el currículo” [7].

En efecto y con convicción, el eje proyecto produce soluciones sociotecnológicas en alianza con los proyectos institucionales creados en las políticas de investigación, desarrollo e innovación del PNF. Mas específico, el eje enfatiza en el ejercicio permanente de la profesión como compromiso con los intereses nacionales, responsabilidad con lo público y solidaridad con el entorno, valorando la importancia del contexto, el trabajo interdisciplinario y la participación activa de las comunidades [9].

Esto lo dispone como un eje dinámico central dado que transforma el conocimiento, eje EPI en nuestro caso, en bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades del entorno local, regional o nacional. Mas emprendedor es, al plantearse la formulación y ejecución de proyectos y programas asociados con los campos de desarrollo profesional, desde la perspectiva de desarrollo integral del país con la visión del desarrollo humano sustentable [9]. En este entramado, participan los ejes formativos restantes: EEP, EEL y ESA. Por lo cual, la lógica secuencial continúa con los elementos curriculares siguientes:

“7) Los ejes de formación. 8) Los trayectos de formación. 9) Las UC que respondan a un conjunto de actividades académicas. 10) Las experiencias de formación y aprendizaje. 11) Los requisitos de egreso para las certificaciones de estudios, así como para las salidas de Técnica o TSU, ..., ingeniera o ingeniero en el área que corresponda” [7].

A fin de dar claridad a la intencionalidad de los productos sociotecnológicos a generar por el PNFI se toma la definición

del documento legal de origen “Creación del PNFI” el cual expone los objetivos que deben guiar la profesión “vincular la formación y la creación intelectual a la producción de bienes y servicios, tales como: soluciones informáticas y componentes de software bajo estándares de calidad, priorizando el uso de software libre; asesoría y consultoría en el área de informática; diseño y producción de componentes de arquitectura de computador; instalación y ensamblaje de equipos en el área de computación; capacitación, soporte técnico a usuarios y equipos; diseño, implementación, mantenimiento y administración de bases de datos y redes” [10]. Naturaleza que se convierte en aporte futuro para la discusión con respecto a la práctica requerida por el actual PDESN 2019-2025 [8].

En principio, el PNFI se sustentó en el PDESN 2007-2013 y el Decreto N° 3.390 publicado en diciembre 2004, el primero reformulado y el segundo derogado. Para entonces, se disponía que la Administración Pública Nacional (APN) emplearía prioritariamente software libre desarrollado con estándares abiertos en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos.

Hoy día, al referir a la plataforma tecnológica del Estado, la ley de infogobierno cambia el empleo “prioritariamente” por el de obligatoriedad el basamento del software libre “El desarrollo, adquisición, implementación y uso de las tecnologías de información por el Poder Público, tiene como base el conocimiento libre. En las actuaciones que se realicen con el uso de las tecnologías de información, sólo empleará programas informáticos en software libre y estándares abiertos para garantizar al Poder Público el control sobre las tecnologías de información empleadas y el acceso de las personas a los servicios prestados” [11]. Mas decisivo “Los programas informáticos que se empleen para la gestión de los servicios públicos prestados por el Poder Popular, a través de las tecnologías de información, deben ser en software libre y con estándares abiertos” [11].

En matiz histórico, lo expuesto es un extracto a fin de apreciar los avances teóricos conceptuales de los referentes nacionales respecto a los fundamentos del diseño 2008, cuya visión renovada, madurada, hoy día es contrapeso para la actualización obligada del programa. La Tabla I recoge cronológicamente la dinámica de cambios en el orden legal venezolano asociados con el interés estratégico del PNFI, diferenciando los documentos derogados o reformulados de los documentos activos que ahora sostienen la propuesta curricular.

**Tabla I:** Línea del Tiempo. Interés Estratégico del PNFI

Año	Aportes	Documentos y Orden Legal Venezolano
2004	Priorizar el uso de software libre	Decreto 3390, Gaceta Oficial 38.095, 28/12/2004 (Derogado).
2007	Plataforma tecnológica	I_PNDES 2007-2013 (Reformulado).
2008	Objetivos del PNFI	Creación del PNFI. Resolución 3.147, Gaceta 39.032 [10].
2009	Formación Integral	Ley Orgánica de Educación.
2009	Lineamientos curriculares	MPPEU. Lineamientos Curriculares para PNF, versión 2.0.
2010	Estruct. curricular	MPPEU. Orientaciones de los PNF [9].
2010	Reglamento estudiantil para los PNF	Lineamientos para la evaluación del desempeño estudiantil. Resolución 549, Gaceta 39.483 (Derogado).
2011	Homologación de PNFs Misión Sucre y Misión Alma Mater	Lineamientos académicos para la creación, autorización y gestión de los PNF en el marco de la Misión Sucre y Misión Alma Mater. Resolución 1526, Gaceta 39.788 (Derogado).

2012	Universalizar la universidad. Prosecución y Requisitos.	Lineamientos de evaluación del desempeño estudiantil en los PNF en el marco de la Misión Sucre y Misión Alma Mater. Resolución 2593, Gaceta 39.839 [12].
2012	Estructura lógico secuencial de los PNF	Lineamientos académicos para la creación, autorización y gestión de los PNF en el marco de la Misión Sucre y Misión Alma Mater. Resolución 3072, Gaceta 39.876 [7].
2013	Software libre obligatorio. APN.	Ley de Infogobierno [11]. Deroga el Decreto 3390.
2013-2019	Plataforma tecnológica. APN.	II_PNDES 2013-2019 (Reformulado).
2019-2025	Políticas y programas estructurantes Sector Informática.	III_PNDES 2019-2025 [8].

La Tabla II resume los estudios de actualización iniciados en el 2010 por el CIPNFI, órgano a cargo de elevar las propuestas de las IEU gestoras al MPPEU [13]; igual reúne los aportes, resultados o hallazgos principales del análisis comparativo.

**Tabla II:** Línea del Tiempo. Ensayos de Actualización del PNFI

Año	Aportes	Propuestas de Actualización
2011	Organización curr. DRI2008 (vigente)	Ajustes al Documento Rector del PNFI-2008 (178 págs) [6]
2013	Perfiles de egreso, IEU gestoras	PNFI. TSU en Informática. Ingeniería en Informática (18 págs.) [14]
2015	Matriz curricular Líneas de investig.	Actualización Curricular 2015. Papel de trabajo (28 págs.) [15]
2017	Vacíos en EPI2008 Matriz y sinópticos del nuevo eje EPI	Acta encuentro sobre ajustes a la matriz curricular del PNFI; CIPNFI y entes adscritos al MPPEUCT [16]
2019	Aprobación de la matriz propuesta, Necesidades PNFI	Circular MPPEU del 14/11/2019 dirigida a las IEU gestoras del PNFI [17]
	Plan piloto	Compilado PNFI-2019 (188 págs) [18]
2020	Organización curr. DRI2020	Papel de trabajo del Documento Rector PNFI DRI-2020 [2]

Tras un proceso de consulta 2008-2010, el MPPEU generó y publicó en 2011 la primera y única edición del DRI con destino formal a las IEU gestoras. Una revisión inmediata no publicada del tomo rector se inició en 2013, bajo la estructura curricular existente para la fecha. En 2015 el CIPNFI logró una aproximación preliminar de la matriz curricular, seguida de la versión definitiva 2017 junto con las sinopsis de las UC del eje EPI revisadas por 14 IEU que representan el 45.16% de la red interinstitucional gestora del PNFI (REDII) [5]. Previo análisis de necesidades del PNFI, estos insumos fueron aprobados por el MPPEU según circular del 14/11/2019 [17]. En igual fecha, tal instancia recibió una primera versión compilada del plan rector con extractos, partes y piezas de cada uno de los documentos precedentes [18]. Luego, es un manuscrito de ensayo y alto error, no consensuado, cuyo tratamiento como currículo complejo, sistémico y crítico reflexivo en procura de depurar las inconsistencias, vacíos y contradicciones tal cual plan piloto, se retomó con el papel de trabajo Propuesta DRI 2020 [2], origen y destino de este análisis y los resultados.

De momento, esta sección identifica la regulación nacional actual en lo curricular-académico y en tema de infogobierno en los que se fundamenta la actualización del PNFI mientras resalta aportes sustantivos de cada documento para resumir el avance teórico conceptual que demarca diferencias entre el DRI 2008 y la propuesta DRI2020. En efecto, enumera la lógica curricular para estructurar el nuevo documento rector al tiempo de aportar elementos que asientan el interés estratégico del

Estado venezolano en materia informática. Dicho interés dirige la atención investigativa a los objetivos, políticas y programas del PDES 2019-2025 para hallar el desarrollo y destino de los sistemas informáticos, con peculiaridades que describe en el objetivo general siguiente: crear, integrar, desarrollar, fortalecer y mantener una plataforma tecnológica y de sistemas automatizados, con tecnologías libres, integrados e interoperables, con documentación digital de calidad, que pueda ser accesible, a fin de evitar orfandad en el mantenimiento y escalabilidad de los mismos, sujetos a la mejora continua y completamente auditable, a favor de modernizar la APN [8].

### III. METODOLOGÍA

De acuerdo a Tobón [19] “El diseño del currículo es un proceso eminentemente investigativo, tanto de construcción conceptual como de aplicación. De la manera como se lleve a cabo dicho proceso dependerá en gran medida el éxito, calidad y pertinencia del plan formativo elaborado”. De acá la importancia de analizar la organización curricular propuesta en el plan formativo 2020 del PNFI para explicar y comprender los cambios y ajustes efectuados en relación con el DRI2008.

Ontológicamente con Ricoeur [20] la experiencia vivida permanece en forma privada, pero su significación, su sentido, se hace público a través del discurso. Siendo así, la investigación se sustenta en el trabajo con las IEU gestoras, la observación participante como docente del PNFI, así como en registros y sistematización de experiencias [21], que permitió desarrollar el proceso investigativo mediante el análisis documental, análisis categorial y análisis crítico; previa vigilancia de los objetivos específicos que se transforman en pasos a seguir, complementados con el uso de herramientas y técnicas de investigación para el tratamiento de la información y alcance de resultados: línea del tiempo, distribuciones porcentuales comparativas, histogramas y diagramas integradores.

El período de análisis abarcó el doceavo 2008-2020 que delimita la trayectoria conceptual y de aplicación del documento rector original 2008, cuyo análisis de necesidades producto de la dinámica de cambios y revisiones continuas configuran la propuesta 2020. El procedimiento se apoyó en el método dialéctico para el contraste en la organización curricular del PNFI, expresado de la manera siguiente:

- La antítesis relativa al diseño DRI2008 o versión objetada.
- La tesis correspondiente a la actualización curricular o propuesta DRI2020.
- La síntesis o plan formativo derivado de los aportes de ambas reflexiones en procura de agregar valor a la propuesta y su descripción.

Con el análisis documental, el primer paso centra la necesidad de identificar el marco referencial venezolano en materia informática y de PNF, base normativa para la organización curricular y el perfil de profesionalización requerido al PNFI; a la par de distinguir aportes puntuales tomados de los estudios de actualización intermitentes o interanuales realizados por el CIPNFI. La herramienta usada y a su vez estrategia didáctica dado el interés investigativo en la comprensión de los cambios efectuados, es la línea del tiempo, a fin de tabular en perspectiva histórica 2008-2020 la secuencia cronológica respecto al orden legal venezolano asociados con el PNFI y el recorrido simultáneo mediado por el CIPNFI.

De inmediato, se procedió a analizar el currículo comparado 2008 y 2020 desde los ejes formativos transversales y longitudinales, las áreas de saberes, los trayectos y la densidad crediticia, todo ello mediante tablas con distribuciones porcentuales e histograma final para resumir al tiempo de contrastar los ejes de ambos documentos y facilitar la visión de los ajustes efectuados. El análisis de necesidades del PNFI derivado del paso anterior [17][2] se redujo a 6 categorías básicas para su empleo en las comparaciones sobre la organización curricular 2008-2020 las cuales se detallan en la sección siguiente.

Al final y a modo de síntesis mediante diagramas integradores, el estudio bosqueja la organización curricular de la propuesta DRI2020 por ejes de formación y titulaciones, especificando los trayectos y UC. La integración de los ejes formativos se logra con las contribuciones 2016-2019 de las IEU, sistematizadas en la UPTTMBI [5], con apoyo del área académica, hoy vicerrectorado académico, comisión curricular, departamento de informática y el CIPNFI. En el proceso, fue esencial el uso de micro informes técnicos y análisis críticos cotidianos, continuos y cronológicos a fin de registrar las experiencias, recoger las ideas y promover la discusión para generar las decisiones y acuerdos en la reconstrucción el currículo [21].

#### IV. ANÁLISIS CATEGORIAL SOBRE LAS NECESIDADES DE ACTUALIZACIÓN DEL PNFI

##### A. Generalidades de la Organización Curricular del PNFI

Antes de detallar los ejes formativos y las áreas de saberes del DRI2008 [6] para comprender los cambios efectuados en el DRI2020 [2], conviene definir determinados aspectos generales asociados con la organización curricular del PNFI:

- El régimen de estudio es anual y se divide en 4 trayectos de 36 semanas o 9 meses (T1, T2, T3 y T4) mas el trayecto inicial (T0) y el de transición (TT) que son trayectos cortos de 12 semanas.
- En los trayectos cortos: T0 y TT, las UC tienen duración de 12 semanas equivalente a 1 trimestre.
- En los trayectos anuales las UC definen tiempo distinto de duración: anuales o de 36 semanas, semestrales o bimestrales de 24 semanas y trimestrales de 12 semanas.
- Los trayectos cortos son de inducción a los nuevos ingresos, sean bachilleres en cuyo caso cursan el T0; o TSU no egresados de los PNF, interesados en la prosecución de estudios para la IngI por lo que cursan el TT. Como es de esperar, la inducción se propone contextualizar los temas y problemas en el campo de los PNF, estructura curricular, la nueva universidad, la territorialidad, el proyecto país, nivelación en matemática y el razonamiento lógico.
- Por la particularidad del TT, éste es obligatorio mas no tiene unidades de crédito (CRs), por lo que no contabiliza la densidad horaria ni crediticia en los planes de estudios.
- El PNFI sostiene los 5 ejes de formación originales de los PNF: Eje Proyecto o ETP, EEP, EEL, ESA y EPI.
- El PNFI posee 2 titulaciones de grado: TSUI e IngI y 2 certificaciones intermedias: soporte técnico a usuarios y equipos y, desarrollador de aplicaciones.

##### B. Matriz Curricular, Eje EPI y Áreas de Saberes, DRI2008

El eje EPI en los PNF agrupa las UC garantes de aportar los elementos teóricos-metodológicos específicos de la profesión.

El DRI2008 define un eje EPI-heurístico que expresa 2 dimensiones precisas del conocimiento: aprender a conocer y aprender a hacer por lo cual “refiere a la forma de construcción del conocimiento desde la racionalidad, establece vínculos entre la investigación y el eje de formación crítica para asegurar el desarrollo de soluciones informáticas con altos estándares de calidad en pro de la soberanía y seguridad tecnológica” [6].

Así, el DRI2008 reúne tres áreas de saberes: soporte técnico y redes, ingeniería del software y programación, las cuales convergen en los PST como núcleo central del PNFI. Con ellas, existe el área matemática a lo largo del programa de formación, que busca fortalecer y ampliar conocimientos específicos requeridos en las otras áreas de saberes [6] y los idiomas. A diferencia de los demás ejes de formación, donde todas las UC son anuales, el eje EPI 2008 define 8 UC anuales, 2 semestrales y 15 trimestrales para un total de 25 UC.

Esta mayoría de UC de corta duración genera menor densidad efectiva de contenidos, por ende, vacíos cognitivos a atender. De los documentos analizados y experiencias coexistidas, destaca el informe de las Olimpiadas Venezolanas de Informática (OVI) con asistencia del MPPEU y 17 IEU gestoras, el 54.84% de la REDII, a favor de estudiar las debilidades por trayecto en la matriz curricular 2008 [22]. Entre otros aportes, al referir a las UC sistemas operativos, redes avanzadas y el área completa de base de datos, proponen alargar su corta duración de un trimestre por el amplio contenido que presentan, situación que se refrenda en [16] y [23] (Figura 1). En clara sintonía con las políticas y programas del PDES, en el caso de sistemas operativos el equipo OVI sugiere reorientar los saberes para realizar aportes significativos al sistema operativo Canaima en contribución a la soberanía y seguridad tecnológica.

Similares aspectos se detallan mas adelante al describir las áreas de saberes que constituyen la base del perfil profesional del TSUI y del IngI del DRI2008:

- Área matemática (MAT). Son 5 UC, de T0 a T3. MAT inicial: trimestral; MAT I: anual; MAT II y MAT aplicada: de 24 semanas cada una; e investigación de operaciones: trimestral, éstas 2 últimas del T3.
- Área idiomas (IDI). Agrupa 2 UC anualizadas: idiomas I en el T1 e idiomas II en el último trayecto o T4.
- Área soporte técnico y redes de computadores (STR). Está presente en todos los trayectos a través de 4 UC, una por trayecto menos el T0. Arquitectura del computador: anual; redes de computadoras: semestral; sistemas operativos y redes avanzadas: trimestrales. Esta área otorga una de las 2 certificaciones del PNFI: soporte técnico a usuarios y equipos; se logra en el T1 con la aprobación del PST I.
- Área lenguajes de programación (LPR). Concentra la formación en 2 UC anuales en T1 y T2 para egresar de TSUI: algorítmica y programación, programación II. T3 y T4 de IngI carecen de esta área, considerado por las IEU, CIPNFI y entes oficiales vinculados [16] uno de los vacíos de mayor impacto en las competencias y tipos de PST demandados (Figura 1) para responder al actual PDES.
- Área ingeniería del software (ISO). Goza el mayor número de UC, 8 en total, aunque 7 trimestrales y 1 anual. Estas son: ISO I, ISO II, base de datos (BDD), modelo de BDD, administración de BDD, seguridad informática, gestión de proyectos informáticos y auditoría informática. Solo ISO



- Operacionalizar: ampliar el constructo teórico procedimental sobre formación integral, currículo no fragmentado, a sabiendas de los típicos esquemas conceptuales presentes del currículo tradicional. Ejemplo: líneas de investigación, actividades acreditables en los ejes EEL y ESA.
- Robustecer: engrosar contenidos, ajustar densidad horaria o crediticia, añadir UC. Ejemplos: LPR, ISO, BDD, PST.
- Consolidar: mejorar la gestión, resignificar funciones y contenidos, el Para Qué de su presencia en el diseño. Ejemplo: electivas y su relación uno a uno con los PST.
- Creación: crear el área sistemas inteligentes para apoyar la innovación y vanguardia tecnológica.

V. ANÁLISIS COMPARATIVO ORGANIZACIÓN CURRICULAR 2008 - ORGANIZACIÓN CURRICULAR 2020

A. Ejes de Formación de los PNF “2008 y 2020”

La estructura curricular de los PNF está organizada por ejes de formación los cuales recogen y expresan el principio de formación integral que fundamenta el diseño de estos planes de estudios. Son 5 ejes formativos, cada uno refiere a una “dimensión de la actividad humana con sus propios núcleos temáticos, problemas, conceptualizaciones, procesos, actividades y lenguajes” [6] aunque fuertemente vinculados entre sí por su función esencial de garantizar la integridad del currículo.

Como es sabido, los ejes generan un determinado número de UC interrelacionadas transversal y longitudinalmente, obligando a cada PNF a identificar cuáles, cuántas y en qué proporción horaria y crediticia integran cada eje. Es de señalar que los ejes no limitan los saberes mediante la discusión cerrada o específica en una UC en particular, dado que por ser transversales están presentes en todo el currículo, fortaleciendo la articulación entre los distintos espacios curriculares.

Con aportes de las IEU, en [25] por ejemplo, temas como el ambiente, desechos electrónicos, ética, redes sociales, seguridad informática, el software, responsabilidad individual en la calidad del software, valor de la información, inteligencia emocional, gestión de la conflictividad y la incertidumbre, entre muchos otros, son argumentos de amplio espectro y conciencia social para delimitarlo a espacios reducidos de tiempo y de facilitadores. El pensamiento crítico apoyado en la formación docente permanente es una línea de trabajo transversal para contribuir a operacionalizar estas ideas no nuevas aunque con pocas orientaciones fácticas en los documentos rectores.

El PNF en su concepción original 2008 [6] identificó las UC para cada uno de los 5 ejes de formación, previendo en teoría las aludidas características transversales y la formación integral. Sobre esto último y con fundamento en la praxis cotidiana, orientaciones tenues comenzaron a trabajarse a favor de los ejes transversales en la propuesta de actualización DRI2020 [2]. La Tabla III recoge la distribución cuantitativa de UC por eje de formación en perspectiva comparativa de los diseños 2008 y 2020 para un compendio de 39 UC en los ejes formativos con una carga respectiva de 193 y 203 créditos. Al sumar las prácticas profesionales (PPs) en informática según los lineamientos del desempeño estudiantil [12], se logran 41 UC equiparable al 100% del plan de estudios del DRI2020.

Destaca la relación de igualdad cuantitativa respecto al número de UC por eje de formación, explicados a continuación:

- EEP: iguala 5 UC que representan el 12.82% de los ejes formativos del PNF con 1 UC por trayecto iniciando desde el T0, a objeto de gestionar, promover y ser constante con la formación crítica y reflexiva durante la vida estudiantil del universitario: sea docente o estudiantil.
- EEL y ESA: suman el 10.26% en 4 UC llamadas actividades acreditables, una por trayecto desde T1 hasta T4, a fin de promover y desarrollar las competencias transversales asociadas con la defensa del ambiente, cultura, arte, recreación, deporte, idiomas, participación y organización comunal. Como indica su nombre, al motivar estas competencias, las IEU gestoras acreditan, reconocen los saberes extracurriculares que trae, ha cultivado o desea realizar el estudiante según sus habilidades y destrezas, gustos y preferencias, como parte ineludible de su formación integral.
- ETP: en relación uno a uno con el EEP, el ETP significa otro 12.82% mediante las 5 UC que agrupa, una por trayecto, desde T0 hasta T4. Ambos ejes expresan la cuarta parte del currículo, 25.64% de UC, que articulados buscan el desarrollo progresivo e incremental de las competencias profesionales y transversales a través de los PST.
- EPI: es el eje mas denso con 25 UC, el 64.10%, distribuidas en todos los trayectos a objeto de apropiarse de los saberes teóricos-metodológicos propios de la informática y que serán aplicados respectivamente en los PST de cada trayecto con las bases axiológicas, legales, procesos y conceptualizaciones afianzadas en el eje EEP.

Tabla III: Distribución de UC por Eje de Formación del PNF. Documento Rector 2008 y Propuesta DRI2020

#	Eje	2008	2020	%	Unidades Curriculares
1	EEP	5	5	12,82	Formación crítica
2	EEL	4	4	10,26	Actividades acreditables
3	ESA				
4	ETP	5	5	12,82	PST
5	EPI	25	25	64,10	Saberes teóricos metodológicos de la informática
	Sub total	39	39	100,00	
		--	2		Prácticas profesionales
	Total UC	39	41		
	Créditos	193	203		

B. Densidad Crediticia por Eje de Formación “2008 y 2020”

Al insistir en la igualdad cuantitativa de UC por eje entre ambos diseños a un trecho tecnológico y legal de 12 años de desarrollo curricular, urge un cotejo detallado para apreciar las diferencias de fondo y no sólo de forma entre un documento y otro. La Tabla IV recoge la distribución de las unidades de créditos por eje formativo en comparación de los diseños 2008 y 2020 para un muy cercano 193 y 195 CRs en total. Al agregar las prácticas profesionales (PPs), suma 203 CRs en el DRI2020. Ayuda al contraste el análisis categorial siguiente:

- EEP: reduce en 2 CRs al pasar de 15 a 13 en el DRI2020. Luego, los contenidos requieren ser reconstruidos para la necesaria conexión con el nuevo ETP a fin de tomar juntos el “estudio en profundidad de problemas vinculados a la profesión considerando las dimensiones éticas, sociales culturales, económicas y ambientales involucradas” [10].
- EEL y ESA: mantienen la densidad de los 12 CRs del DRI2008. La debilidad mayor de estos ejes es la ausencia de orientaciones, lineamientos e instrumentación sobre el deber ser en la operacionalización de tales actividades

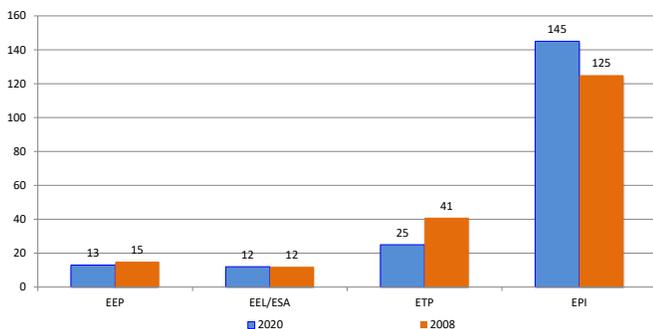
acreditables que impulsan y reconocen la formación integral. Constructo teórico procedimental totalmente omitido en el DRI2008 y tampoco incluido en el Compilado 2019 [18], por lo que el CIPNFI lo ha retomado en el DRI2020.

- ETP: de la experiencia con los PST, las discusiones con la comunidad docente, y las bases legales vigentes, este eje pasó de 41 a 25 CRs con una transferencia de 16 CRs para el eje EPI cuya completitud sin duda, robustecerá también los PST del DRI2020. En efecto, los contenidos de las 30 UC que suman ambos ejes, requieren reconstruirse para la necesaria coherencia y vinculación, en especial, robustecer los 4 PST orientados al desarrollo escalonado de las competencias profesionales específicas. En otras palabras, el ETP debe ser reconstruido y robustecido en conjunto para su inserción en la propuesta 2020 luego de ser consensuado por el CIPNFI y las IEU gestoras.
- EPI: Al ser robustecido, gana 20 CRs por reorganizar los demás ejes: 2 del EEP, 16 del ETP y 2 por la holgura vigente en el uso de los parámetros tecnocurriculares. Así, pasa de 125 CRs del 2008 a 145 CRs en 2020. Desde la articulación con el ETP, ambos ejes agrupan 166 CRs, el 86.01% en 2008; versus 170 CRs, el 87.18% en 2020. En este marco de regulaciones, el total de UC del EPI fueron actualizadas, ajustadas, fortalecidas o creadas en razón del interés estratégico del Estado en el PNFI por lo que se deben fortalecer las soluciones tecnológicas por trayecto, en lo teórico como en lo metodológico, aspirando así al 76.92% de UC robustecidas junto con un renovado ETP.

**Tabla IV:** Unidades de Créditos por Eje de Formación del PNFI. Documento Rector 2008 y Propuesta DRI2020

#	Eje	2008	2020	Dif	Categoría
1	EEP	15	13	2	Reconstrucción
2	EEL	12	12	0	Operacionalización
3	ESA				
4	ETP	41	25	16	Robustecimiento 166; 86.01% & 170; 87.18%
5	EPI	125	145	20	
Sub total		193	195	2	EPI = 74.36%
PPs		---	8	8	
TotalCRs		193	203	10	

La Figura 2 grafica estos resultados, necesarios para desglosar el eje EPI que acumula el 74.36% de los créditos del DRI2020:



**Figura 2:** Densidad Crediticia Comparada por Eje de Formación

En orden descendente, el eje EPI concentra las 3/4 partes de la densidad crediticia (DC) del nuevo PNFI, seguido del ETP: 12.82%, el EEP: 6.67% y al final los ejes EEL y ESA con el 6.15% restante. Igual que en el DRI2008, el EPI se divide en áreas de saberes que fueron robustecidas durante el proceso de actualización y validación de las UC. El mismo contó con la

participación y contribuciones docentes de 14 IEU gestoras, que representan un significativo 45.16% de la REDII PNFI, en trabajo a distancia y presencial realizados y sistematizados en la UPTTMBI durante el período 2016-2019 [5][26].

De las sesiones en mesas técnicas, las IEU dieron insumos para los demás ejes, en especial el ETP y EEP así como para las líneas de investigación, aportes que esperan por su completitud por el CIPNFI para ser discutidos en razón de dar respuesta a las necesidades prefijadas en las categorías. Entretanto solo 1 IEU, el 3.33% de las 30 IEU gestoras actuales, remitió informe reciente luego de la valoración al Compilado "Propuesta 2019" en jornada curricular interna [27]. La Tabla V recoge estos resultados parciales destacando la importancia del empalme EPI+ETP que engrosan el 87.18% de los créditos del DRI2020, al articular con el EEP se alcanza 93.85%, logrando el 100% con los ejes ESA y EEL. Estos últimos sin revisión.

**Tabla V:** Participación de las IEU Gestoras por Eje de Formación. Período 2016-2020

#	Eje	IEU	Fr %	Años	DC %	Categoría
1	EEP	1	3.33%	2020	6.67%	Reconstrucción
2	EEL	---	---	---	6.15%	Operacionalización
3	ESA	---	---	---	---	
4	ETP	1	3.33%	2020	12.82%	Robustecimiento 87.18 %
5	EPI	14	45.16%	2016 2018	74.36%	
					100%	

En un currículo complejo a fin de atender las revisiones requeridas por eje formativo, las discusiones han de estar en relación uno a uno con los contenidos y competencias por trayecto, tanto de los PST, EEP y UC del eje EPI. Robustecer o Reconstruir cada eje por separado es responder y fraguar un pensar disciplinar, fragmentado, por ende, no sistémico, no complejo.

En verbigracia, el orden jurídico nacional, marco de interoperabilidad del Estado venezolano [28], gobierno electrónico, estándares nacionales e internacionales de desarrollo de software, desechos electrónicos y reciclaje, tecnologías de información, redes sociales y socioproductivas, delitos y fraudes informáticos, deontología de la profesión, código de ética para la vida [29], emprendimiento, investigación e innovación en tecnología informática, cuarta revolución industrial, forman parte del vasto horizonte de seminarios de formación crítica asociados con la profesión, mas igual advierten deberes, haceres y saberes a desarrollar en los PST junto a la episteme informática. Esta, propia del "Aprender a Conocer" se detalla ahora.

### C. Áreas de Saberes. Propuesta DRI2020

Desde la organización curricular 2008, con 4 trayectos anuales mas el T0, el DRI2020 rehace el plan de estudios bajo el concepto de anualidad de contenidos para todas las UC excepto T0 y TT, las cuales distribuye en 7 áreas de saberes:

- Área MAT. Es un eje longitudinal de 5 UC que abarca todos los trayectos desde T0. Los contenidos en absoluto, fueron reordenados en secuencia lógico matemático que originó nuevos nombres de las UC a juicio de los expertos de las IEU: MAT inicial, MAT discreta, cálculo, estadística y probabilidades, e investigación de operaciones.
- Área lengua e idiomas (LID). A pedido de las IEU se crea en T1 la UC lengua y redacción y se renombra idiomas por inglés al definir así mayor conveniencia al PNFI.

- Área STR. Al eliminar las UC trimestrales se reúnen los contenidos de 4 a 3 UC anuales, en T1, T2 y T3: arquitectura del computador, redes y sistemas operativos.
- Área LPR. La mas robustecida en el DRI2020 y mas exigida por las IEU. Pasa a ser un eje longitudinal de 5 UC que inicia con lógica algorítmica en T0 y prosigue con programación I, II, III y IV en los respectivos trayectos.
- Área ISO. Al igual que el DRI2008, esta área inicia en T2 a diferencia que culmina en T4, por lo que suscribe 4 UC para robustecer el desarrollo de sistemas y aplicaciones: ISO I, II, III y al final, seguridad y auditoría informática.
- Área BDD. Se robustecen las BDD, pasan de 3 UC trimestrales a 2 UC anuales: BDD I y II, en T2 y T3.
- Área sistemas inteligentes (SIN). Creada con una UC: IA.

Conscientes de la jerarquía de las electivas por la flexibilidad que otorga al currículo universitario que bien permiten profundizar o especializar sobre determinados contenidos informáticos para satisfacer necesidades sociotecnológicas locales, el eje EPI en la propuesta de actualización consolida estas ideas aceptando las electivas anuales, una por trayecto y desde el T2. Es un tiempo largo en pro de asegurar saberes y espacios curriculares para atender las particularidades regionales y nacionales, los avances de la informática así como consolidar competencias específicas al acompañar en el mismo ritmo a los PST.

Estas UC están en constante actualización por lo que las líneas de investigación deben estar a la vanguardia tecnológica, a cargo y proactivas para promover electivas especializadas en las áreas de hardware y software que cada una desarrolle en especial con los PST. Importante acotar, que la propuesta de actualización surge de reubicar el sitio de las líneas de investigación quienes responden a los problemas objetos de conocimiento de los PNF. Por ende, las líneas generan los proyectos institucionales de la IEU, y éstos derivan los grupos de investigación a los cuales se suscriben los PST en un contexto axiológico, epistemológico, ético político que orienta el pensar, actuar, convivir, emprender, conocer. El participante al elegir el PST a desarrollar en el trayecto afín a sus intereses y habilidades, implícitamente incurre en la o las electivas que acompañan el proyecto a modo de garantizar los productos informáticos monitoreados por cada línea de investigación.

Desde la propuesta de la UPTTMBI, los proyectos por hacer, inventar, reflexionar, mejorar o crear en el PNFI giran en torno a las líneas de investigación: ingeniería del software, sistemas inteligentes, redes y telecomunicaciones, por ende, las electivas orbitan igual. Es decir, las electivas están en relación de dependencia estrecha con los PST y éstos con las líneas. En teoría y con una praxis tímida, las líneas citadas y los PST están transversalmente integrados por la LIHSD [30] que promueve el encuentro permanente entre docentes, estudiantes y comunidad para ejercitar la ciudadanía crítica y creativa como acción cotidiana del ser humano integral transformador de la realidad.

Este marco demanda un proceder distinto de nuevas acciones, métodos y significados respecto al DRI2008 y la experimentalidad. Con los PNF, una dimensión esencial es la “transformación continua de los procesos académicos y de gestión, su revisión sistemática, la generación de innovaciones y la asunción de riesgos, el desarrollo de perfiles institucionales varios conforme a la vocación y al entorno de cada institución, todas ellas características de la experimentalidad” [9].

Hoy mas que antes, el interés exacerbado en apuntar mayores esfuerzos para la operacionalización, gestión y evaluación del currículo en la propuesta de actualización por ser una de las grandes dificultades halladas en el DRI2008 y advertidas por las IEU, varias de ellas con avances, experiencias o adelantos por trabajos previos [31][32][33][34][35]. La idea de un nuevo DRI supera la traza cuantitativa de rellenar la matriz 2008 con UC y sinopsis de contenidos adjuntos para insistir en mejorar las bases teóricas conceptuales procedimentales que explican y redireccionan la práctica cotidiana. Práctica que además, al alto ritmo de la pandemia, aceleró la demanda y apuesta a la virtualidad o multimodalidad en los PNF [36].

La Tabla VI resume la discusión sobre el eje EPI y las áreas de saberes en visión contraste de los diseños 2008 y 2020, ambos con 25 UC aunque de desigual duración, lo cual marca parámetros claros de disparidad. En el DRI2008, solo 8 UC que suman el 32% de las áreas de saberes son anuales (An); apenas 2 UC, el 8% son semestrales (Se) y el mayor lote de 15 UC, el 60% son de corta duración o trimestrales (Tr). Esto en la práctica ha generado el déficit de contenidos y la necesidad de ser cubiertos por las electivas o las actividades acreditables según testimonios de las IEU, limitando la posibilidad de afrontar e innovar en el contexto. En respuesta deliberada, el DRI2020 ajusta todas las UC a la longitud del trayecto.

**Tabla VI:** Distribución de UC por Áreas de Saberes del PNFI. Documento Rector 2008 y Propuesta DRI2020

#	EPI Área	UC y Duración			2008	2020	Categorías
		An	Se	Tr	UC	UC	
1	MAT	1	2	2	5	5	Reordenamiento de saberes
2	LID	2			2	2	
3	STR	2		2	4	3	
4	LPR	2			2	5	Robustecimiento de las áreas
5	ISO	1		4	8	4	
6	BDD			3		2	
7	SIN				---	1	Creación del área
	ELE			4	4	3	Consolidación Operacionalización
	UC	8	2	15	25	25	64.10%
	Frec %	32 %	8 %	60 %			

Para resumir, esta sección compara la organización curricular vigente 2008 con énfasis en las necesidades del PNFI por eje formativo, que una vez reducidas a categorías pasa a configurar la organización curricular DRI2020. Las 6 categorías junto a los 5 ejes y las 7 áreas de saberes se explican así: reconstruir el EEP (12.82%) luego de robustecer el ETP (12.82%) y el EPI (64.10%), con incidencia favorable en los 4 PST. En consecuencia: reordenar los saberes de las áreas MAT, LID y STR; robustecer las áreas duras del perfil profesional: ISO, LPR y BDD; crear el área sistemas inteligentes y consolidar las electivas; todo ello conforme a los respectivos ajustes y estudios en la densidad horaria o crediticia de las 39 UC según han mostrado las tablas resumen. A la fecha, con los azares, contratiempos u oportunidades no aprovechadas en el camino, es una tarea pendiente el vacío procedimental en el tema de la operacionalización gestión en la propuesta 2020, tanto de las electivas, los PST, los ejes EEL y ESA (10.26%), como guía para alcanzar los resultados previstos en los 5 trayectos.

## VI. SÍNTESIS ORGANIZACIÓN CURRICULAR 2020

Luego del análisis comparativo y a partir del PNFI en construcción [2], este apartado bosqueja la organización curricular por ejes formativos, trayectorias educativas y UC. En consistencia con ideas previas, si bien es importante el diseño también lo es la gestión curricular. Por ende, la organización del plan de estudios es concebida desde 2 totalidades no paralelas, una por cada título de grado del PNFI: TSUI e IngI.

A diferencia del DRI2008 y con suficiente justificación de la praxis curricular experimentada, expresadas en testimonios, evidencias y estudios exploratorios con las IEU gestoras así como informes externos de los evaluadores internacionales del PNFI [37], la propuesta 2020 establece un orden de prosecución entre un trayecto y otro, entre UC y titulaciones cuya discusión detallada sobrepasa los alcances de este análisis. No obstante, se toman ideas fuerzas desglosadas de inmediato.

T0, T1 y T2 cumplen una función definida cuyos saberes integrados se requieren para continuidad y profundización de los conocimientos de IngI en T3 y T4. Así, existe una relación de dependencia revalidada por el CIPNFI que exige aprobar el TSUI para proseguir la IngI, así como aprobar el PST inmediato anterior junto con las UC asociadas antes de iniciar el PST siguiente. En efecto, la organización curricular propuesta a continuación es presentada por separado según cada titulación.

### A. Trayectorias Educativas

- T0. Trimestre con 4 UC: introducción a la universidad y al PNFI (IUPI), proyecto nacional y nueva ciudadanía (PNNC), adscritas a los ejes respectivos ETP y EEP. Así como lógica algorítmica y matemática, ambas del eje EPI.
- T1 y T2. Son trayectos anuales que suman 17 UC anuales. El T1 con 8 UC, 5 del EPI mas PST I, formación crítica I y acreditables I. Con similar distribución mas la primera electiva (Ele), T2 añade 9 UC: 6 del EPI, PST II, formación crítica II y acreditables II, éstas dan continuidad respectiva a los ejes ETP, EEP y EEL/ESA. Cada trayecto define las competencias específicas para desarrollarlas con el PST en el contexto ético político prefijado.
- TT. A igual fin del T0, el TT tiene 4 UC: IUPI y PNNC de los ejes ETP y EEP respectivos; así como: nivelación en programación y eoinformática, del EPI. Como es sabido, este trayecto es coyuntural, solo para TSUI no egresados del PNFI, por lo que estas UC no son contabilizadas en el plan curricular aunque es obligatoria la inducción.
- T3 y T4 tienen distribución similar al T2; 9 UC cada uno, 6 de ellas agrupan las áreas de saberes del EPI.
- La UC práctica profesional tiene máximo un trimestre de duración y se realiza inmediatamente antes de las titulaciones de TSUI e IngI, una vez aprobadas todas las UC de los trayectos de egreso T2 y T4.

### B. Títulos de Grado: 2 Titulaciones, 1 Secuencia Académica

El PNFI tiene objetivos claros y precisos cuando se creó en el 2008 [10] y cuyo historial recoge 2 titulaciones que aunque se mantienen, las UC han sido renovadas cediendo a la dinámica de actualización de la profesión y el marco referencial nacional. Sobre la existencia de procedimientos sistemáticos de revisión, cada título enfoca los contenidos siguientes:

- TSUI. Este primer título comprende una formación básica profesional en: lengua e idiomas (15.38%), MAT (23.08%), STR (15.38%), LPR iniciando con lógica algorítmica (23.08%), ISO y BDD (15.38%), con una electiva (7.69%) de apoyo al PST; éstas suman 13 UC con saberes específicos del eje EPI. Al añadir los contenidos éticos, políticos, legislación, mas las actividades transversales y PST, totalizan 22 UC en 2 y medio años, incluyendo la práctica profesional I, a realizar en un máximo de 3 meses.
- IngI. Este segundo título continúa la formación profesional en estadística y probabilidades, investigación de operaciones, ambas del área MAT (16.67%); sistemas operativos del área STR (8.33%); y las UC de LPR (16.67%), ISO y BDD (33.33%) e inteligencia artificial (8.33%), mas 2 electivas (16.67%) de apoyo al PST; éstas suman 12 UC que abarcan los saberes específicos del eje EPI. Al agregar los contenidos éticos, políticos, legislación, mas las actividades transversales y los PST, adicionan 19 UC incluyendo la práctica profesional II, a realizar en un período máximo de 3 meses. En total, la IngI alcanza 41 UC en 5 años que representa el 100% de la propuesta.

### C. Eje EPI. Áreas de Saberes por Trayecto y Titulación

Los fundamentos científicos-matemáticos junto a los LPR son sostenidos año tras año mediante 1 UC por trayecto en cada área. Esto se equipara al 23.08% en el TSUI disminuyendo al 16.67% en la IngI por área del saber. Los contenidos asociados al área STR están con mayor fuerza en el TSUI con 2 UC que representan un 15.38% del EPI versus el 8.33% en la IngI. Por lógica disciplinar sobresale el área ISO junto con BDD con un 33.33% que suman las 4 UC necesarias para la titulación de IngI en contraparte del 15.38% para el TSUI. Sirva esto para reforzar el punto de partida de este análisis dirigido a estudiar en la propuesta DRI2020 la profesionalización de la práctica representativa del PNFI: el desarrollo de software.

Al resumir estas ideas la Tabla VII disgrega las UC por áreas de saberes y trayecto conforme a las 2 totalidades por separado de cada titulación. En efecto, muestra las 25 UC del eje EPI, 13 de TSUI, el 52%; y 12 de IngI, el 48%. Luego, hay un equilibrio en la densidad de UC por trayecto, no así en las UC por área; de mayor valor en MAT y LPR del TSUI con 3 UC cada una, el 46.16% ambas, e ISO mas BDD de IngI con el 33.33%, seguida por MAT y LPR con 16.67% cada una. Al exponer el trato cotejado TSUI e IngI, la tabla resalta las áreas robustecidas por trayecto; destacando ajustes mayores en los trayectos de IngI, T3 y T4, mientras que los saberes del TSUI, aunque fueron actualizados, reorganizados, son de menor cuantía.

**Tabla VII:** Distribución UC por Áreas de Saberes y Titulación

Área	T0	T1	T2	Fr%	T3	T4	Fr%	UC
MAT	1	1	1	23.08	1	1	16.67	5
STR		1	1	15.38	1		8.33	3
LPR	1	1	1	23.08	1	1	16.67	5
ISO			1	15.38	1	2	33.33	6
BDD			1		1			
LID		2		15.38				2
SIN						1	8.33	1
			Ele	7.69	Ele	Ele	16.67	3
UC	2	5	6		6	6		25
UC por Titulación	13			100%	12			100%
Fr%	52%				48%			
Titulaciones	TSU				Ing			

D. Plan Curricular. Propuesta “DRI2020”: 2 Títulos, 2 Totalidades, 2 Gestiones Universitarias para un PNFI

Conforme a lo expuesto, las Figuras 3 y 4 ilustran la organización curricular por eje de formación, trayectoria educativa y UC del plan para TSUI, que una vez culminado inicia la IngI. Cada titulación incluye 2 PST, uno por trayecto el cual integra los conocimientos adquiridos mediante las UC asociadas, en la obligación institucional y la conciencia social de aproximar al estudiante a casos reales de la profesión para el ejercicio de las competencias y saberes específicos por trayecto, así como a contenidos transversales que potencien habilidades propias del quehacer informático reforzadas por los ejes EEP, EEL y ESA.

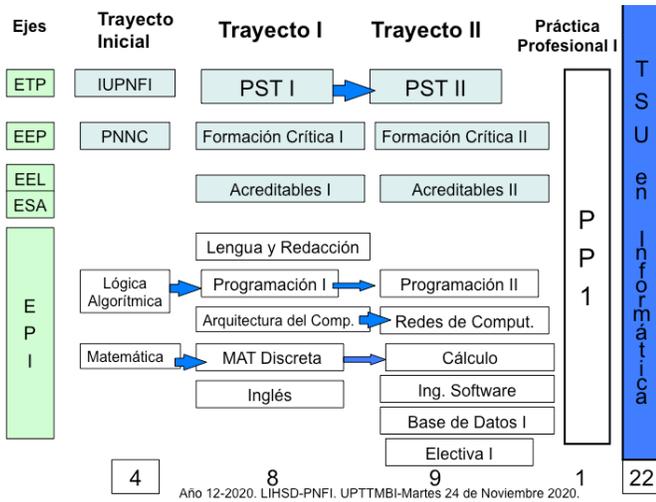


Figura 3: Plan Curricular Actualizado. Trayectos de TSUI

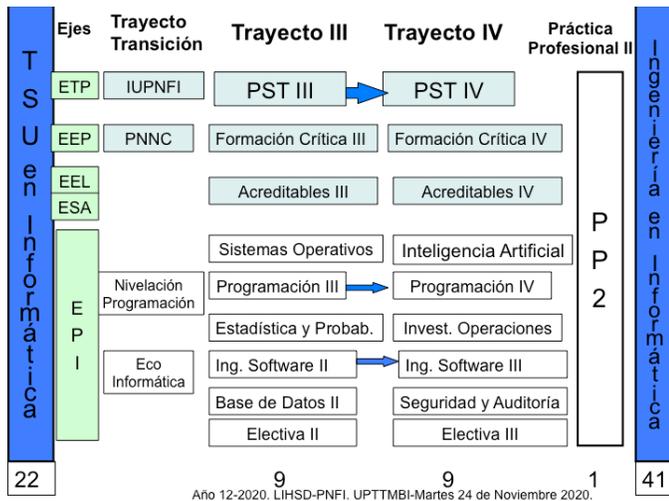


Figura 4: Plan Curricular Actualizado. Trayectos de Ingeniería

A modo de cierre, es tiempo de concretar sobre las preguntas de investigación relacionadas con este apartado:

- En cuanto a la proporción por ejes de formación, hay una relación de igualdad cuantitativa del DRI2020 respecto al DRI2008 al mantener los 5 ejes originales con igual número de UC cada uno. Es decir, ETP: 5 UC (12.82%); EEP: 5 UC (12.82%); EEL y ESA: 4 UC (10.26%); EPI: 25 UC (64.10%), para un total de 39 UC (100%). La distinción está en la redistribución de contenidos y UC

junto con la densidad horaria o crediticia de acuerdo a las categorías de necesidades estudiadas. El ajuste mayor de créditos, horas o contenidos fue en los ejes EPI y ETP.

- Al analizar el eje EPI para investigar las áreas de saberes, el DRI2020 conserva o ajusta las áreas originales del DRI 2008 mientras crea la de sistemas inteligentes. De nuevo, la actualización busca más lo cualitativo que cuantitativo, fruto de la reorganización, fusión y refuerzo de contenidos que incluye la gestión, en este caso, las condiciones de prosecución entre trayectos académicos o UC. El ajuste mayor de créditos, horas o contenidos fue en las áreas medulares LPR, ISO y BDD en el orden citado.
- El total de UC del EPI, 13 del TSUI (52%) y 12 de IngI (48%) que suman 25UC (100%) del eje, fueron actualizadas, ajustadas, fortalecidas o creadas [5][17] en pro del interés estratégico del Estado en el PNFI. Ahora, con mayor compromiso se deben fortalecer los PST por año, tanto en lo teórico como en lo metodológico aspirando así al 76.92% de UC robustecidas junto con un renovado ETP. Es absurdo e inconsecuente pretender un EPI2020 con PST2008 [18], por lo que acá hay importantes dudas para trabajos futuros con fundamento en estudios previos que incluyen búsquedas en propuestas de gestión [31][38].
- En cuanto a los trayectos el DRI2020 organiza el plan de estudios con base en los 5 trayectos previstos en el DRI2008, mas el TT. Estos son T0, T1, T2, T3 y T4. El DRI2020 incluye las prácticas profesionales I y II como UC acorde a la norma legal [12] y peticiones de las IEU.

VII. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El estudio comparativo sobre la organización curricular 2008 y la propuesta de actualización 2020 del PNFI está acorde con los principios orientadores y criterios principales del ente rector en educación universitaria: compromiso, acción continua para mejorar el desempeño estudiantil, vinculación con el PDES 2019-2025, pensamiento crítico, formación integral, calidad, pertinencia, flexibilidad, transversalidad. En especial, el trabajo fue elaborado con base en el análisis de la experiencia durante la gestión curricular del DRI2008 para el período 2008-2020 y los aportes de las IEU gestoras, presenciales o en trabajo colaborativo a distancia, acompañado de las contribuciones de los entes oficiales vinculados con la profesión y el CIPNFI.

Desde la perspectiva del desarrollo integral del país en campos del desempeño profesional, el estudio compendia concluyentes aportes y avances en el marco referencial del Estado venezolano en materia de tecnología informática y académico curricular ocurridos luego de la creación del PNFI en 2008. En efecto, el análisis documental logrado es la fundamentación actual básica sobre la cual organizar la mejora coherente y sistémica del nuevo documento rector del PNFI. Con ello, contribuir en el interés estratégico para generar un amplio y paradigmático proceso de modernización del Estado, a efectos de unificar la gestión de la administración pública nacional mediante procesos informáticos estandarizados, óptimos, transparentes, audita- bles e interoperables, orientados a derechos y servicios [8].

El cúmulo de más de un doceavo de gestión causa al PNFI 2008 un desfase con los avances teórico conceptuales, por lo que el estudio arrojó 6 categorías de actualización o mejoras requeridas para los ejes de formación con la respectiva redistribución horaria y crediticia. Estas son: reconstruir

contenidos, reordenar UC, robustecer las áreas, consolidar y resignificar funciones, crear áreas y operacionalizar la gestión u orientar el como hacer. Así, se analiza el currículo comparado 2008 y 2020 desde los 5 ejes de formación, las 7 áreas de saberes, los 5 trayectos y la densidad crediticia mediante las distribuciones porcentuales respectivas a modo de explicar los ajustes propuestos en la organización curricular.

Finalmente, la investigación bosqueja la propuesta 2020 del PNFI en atención a las tendencias nacionales e internacionales en materia de organización curricular, con fijación en los ejes formativos y trayectorias educativas cuya intersección muestra las 22 UC conducentes a la titulación intermedia del TSUI y 19 UC de la titulación terminal para la ingeniería en informática.

En amplitud del estudio y futura construcción pensada con la comunidad docente a partir de lo que hay, entre experiencias, procedimientos, contextos y autocríticas, estamos prestos a actualizar las certificaciones por competencias en aumento de las certificaciones de oficios tempranos de la profesión. En igual sentido, las soluciones sociotecnológicas por trayecto.

#### AGRADECIMIENTOS

A la UPTTMBI por acompañar y facilitar el tiempo de dedicación para este proyecto curricular a través de los distintos Consejos Directivos, hoy Consejos Universitarios. Gracias al cuerpo docente, especialistas técnicos del PNFI y la LIHSD por compartir intereses, desencuentros, experiencias y perspectivas, motivados con la idea de crear un renovado PNFI que ve su razón de ser en la práctica diaria de apreciar lo que está bien y lo que no, en el entusiasta empeño de mejorar y transformar. A la Red de IEU gestoras por los aportes y contribuciones.

#### REFERENCIAS

- [1] E. Serna, *Libro Blanco de la Ingeniería de Software en América Latina*, 1a. edición, Instituto Antioqueño de Investigación, Diciembre 2013.
- [2] Comité Interinstitucional del PNFI, *Actualización Curricular del PNFI. Papel de Trabajo Avances DR2020-1*, Octubre 2020.
- [3] UNESCO-IESALC, *Declaración de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe, CRES2008*, Cartagena de Indias, Colombia, 2008.
- [4] *Declaración y Plan de Acción. Papel de Trabajo. III Conferencia Regional de Educación Superior, CRES2018*, Córdoba, Argentina, 2018.
- [5] Y. Freitez, D. Villalobos, I. Hernández, L. Segovia, R. Dos Santos, C. Araujo y D. Becerra, *Contribuciones UPT Trujillo para la Actualización Curricular del PNFI. Logros y Compromisos 2019*, No Publicado.
- [6] MPPEU, *Programa Nacional de Formación en Informática (PNFI), Documento MPPEU/DVDA/DGC/PNFI/36/10\_178*, Caracas, Venezuela, Noviembre 2008.
- [7] MPPEU, *Establecer los Lineamientos Académicos para la Creación, Autorización y Gestión de los PNF en el Marco de la Misión Sucre y la Misión Alma Mater*, Resolución 3.072, Gaceta Oficial N° 39.876, Caracas, Venezuela, 05 de Marzo 2012.
- [8] *Proyecto Nacional Simón Bolívar, Tercer Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2019 – 2025*, Gaceta Oficial N° 6.446 Extraordinario, Caracas, Venezuela, 08 de Abril 2019.
- [9] MPPEU, *Orientación a los PNF*, Caracas, Septiembre 2010.
- [10] MPPEU, *Creación del PNFI*, Resolución 3.147, Gaceta Oficial N° 39.032, Caracas, Venezuela, 07 de Octubre 2008.
- [11] MINCI, *Ley de Infogobierno*, Caracas, Venezuela, Octubre 2013.
- [12] MPPEU, *Lineamientos de Evaluación del Desempeño Estudiantil en los PNF en el Marco de Misión Sucre y la Misión Alma Mater*, Resolución 2.593, Gaceta Oficial N° 39.839, Caracas, Venezuela, 05 de Enero 2012.
- [13] MPPEU, *Designación de los Miembros del CIPNFI*, Resolución 2.483, Gaceta Oficial N° 39.794, Caracas, Venezuela, 07 de Noviembre 2011.

- [14] Comité Interinstitucional del PNFI, *Papel de Trabajo. PNFI. TSU en Informática. Ingeniería en Informática*, Caracas, Mayo 2013.
- [15] Comité Interinstitucional del PNFI, *PNF en Informática. Actualización curricular 2015 (Papel de Trabajo-12042015)*, Caracas, Abril 2015.
- [16] Comité Interinstitucional del PNFI, *Acta Encuentro sobre Ajustes a la Matriz Curricular del PNFI del CIPNFI y de los Entes Adscritos al MPPEUCT (CNTI, SUSCERTE, Viceministerio de Ciencia y Tecnología)*, Caracas, Venezuela, Noviembre 2017.
- [17] MPPEU/Dirección General de Desarrollo Académico, *Para Todas las Instituciones de Educación Universitaria Autorizadas a Gestionar el PNFI*, Circular sin No, Noviembre 2019.
- [18] Coordinación del CIPNFI, *Compilado PNFI. Versión DR2019-2-188p*, Archivo FCPNF v2019-10, Caracas, Venezuela, Noviembre 2019.
- [19] S. Tobón, *Formación basada en Competencias. Pensamiento Complejo, Diseño Curricular y Didáctica*, Ecoe Ediciones, Colombia, 2005.
- [20] P. Ricoeur, *Narratividad, Fenomenología y Hermenéutica*, 2000.
- [21] Secretaría Ejecutiva del CIPNFI, *Micro Informes Técnicos 2011-2020*. UPTTMBI, Dpto. de Informática, Núcleo Trujillo, Venezuela. UNEXCA, Coordinación del CIPNFI, Caracas, Venezuela.
- [22] Comité Académico Nacional de la Olimpiada Venezolana de Informática, *Debilidades de la Malla Curricular del PNFI*, Carúpano, Venezuela, Diciembre 2014.
- [23] Comité Interinstitucional del PNFI, *Compendios Colaborativos del PNFI (2014): Evaluación de las Unidades Curriculares de la Matriz 2008, Análisis DOFA, Aportes y Sugerencias*. Trabajo colaborativo en Google Drive con las IEU gestoras, Julio 2014.
- [24] UPT del Estado Trujillo “Mario Briceño Iragorry”, *Proyecto de Actualización Curricular del PNFI (PAC), Plan de acción y método*. CIPNFI-UPTTMBI, Trujillo, 2016.
- [25] A. Huerta, *Políticas de Manejo de Desechos Electrónicos. Caso IUT de Maracaibo*, IUT de Maracaibo, Zulia, 2015.
- [26] Y. Freitez, *Actualización Curricular 2015 del PNFI*, 1er Congreso de los PNF de la UPTTMBI Boconó, Conferencia PNF 2015, Boconó, Venezuela, Noviembre 2015.
- [27] UPT de Falcón “Alonso Gamero”, *I Jornada de Evaluación Curricular del PNF en Informática*, Coro, Febrero 2020.
- [28] Centro Nacional de Tecnologías de Información, *MIO. Marco de Interoperabilidad. Integrando los Servicios del Estado, Versión 1.0*, Caracas, 2011.
- [29] MPPCTII, *Código de Ética para la Vida, 3a. Edición*, Caracas, Diciembre 2010.
- [30] Y. Freitez, *Línea de Investigación Humanístico Socio Dialéctico en el Programa Nacional de Formación en Informática*, No Publicado.
- [31] I. Albarrán, L. Silva, C. Amezcua y M. Castañeda, *Propuesta para la Gestión de Proyectos Socio Tecnológicos del PNFI*, Revista Venezolana de Computación, vol. 4, no. 2, pp. 34–45, Diciembre 2017.
- [32] M. Luces, *Competencias del Ingeniero en Informática en la Cuarta Revolución Industrial*, Revista Venezolana de Computación, vol. 6, no. 2, pp. 1–9, Diciembre 2019.
- [33] A. Arraiz, *Aportes al Eje Ingeniería de Software Basado en el Papel de Trabajo Actualización Curricular PNFI 2015*, Centro de Investigación de Ingeniería Informática (CEININF), UPT de Paria “Luis Mariano Rivera”, Carúpano, Venezuela, 2017.
- [34] A. Merchán, M. Rojas, X. Vitorá, M. Torres, V. Dan Romascanu y R. Guerrero, *Propuesta Curricular Actividades Acreditables UPT Trujillo*, Valera, Abril 2016.
- [35] Y. Machuca, G. Romero y L. Auyadermont, *Unidad de Innovación Educativa como Promotora de Procesos Formativos Mediados por las TIC en los PNF*, Revista Tecnología Educativa, vol. 1, no 1, pp. 7–12, Julio-Diciembre 2016.
- [36] MPPEU, *Congreso para la Transformación Cualitativa de PNF*, Viceministerio para la Transformación Cualitativa de la Educación Universitaria, Caracas, Venezuela, Junio 2021.
- [37] Comisión Evaluadora del PNFI. CUBVEN, *Consideraciones a la Comisión Redactora del Documento Rector del PNFI con Miras a su Publicación*, Caracas, Abril 2010.
- [38] A. Guzmán, *Guía del Docente para la Unidad Curricular PST en el PNFI*, Colegio Universitario de Caracas, Junio 2017.