

Medellín, 27 de julio de 2019

**ASUNTO:** Informe de avances en el desarrollo de **fase/actividad D3**: A partir de los resultados de los análisis previos definir los factores contextuales como conceptuales que deben integrarse en el diseño de la ruta.

**RESPONSABLE:** Diana Ospina **CON LA COLABORACIÓN DE:** Ángela María Valderrama, Marisol Lopera, Ma. Mercedes Jiménez, Vanesa Arias, Marcela Palacio y Yesenia Perea.

### Contenido

1. Formación situada y contextualizada
2. Alineación con el modelo TPACK
3. Definición de objetivos para cada dominio de conocimiento
4. Formación centrada en las e-actividades
5. Marco temporal para la realización de la ruta de formación
6. Definición del perfil de los expertos temático para el desarrollo de los dominios

### Definir los factores determinantes para el diseño de la ruta

A partir de los resultados de los análisis previos se definen los factores tanto contextuales como conceptuales, entendidos como las variables que se tienen en cuenta para el diseño de la ruta, los cuales se exponen a continuación. En la imagen 1, se puede apreciar de manera general dichos factores.

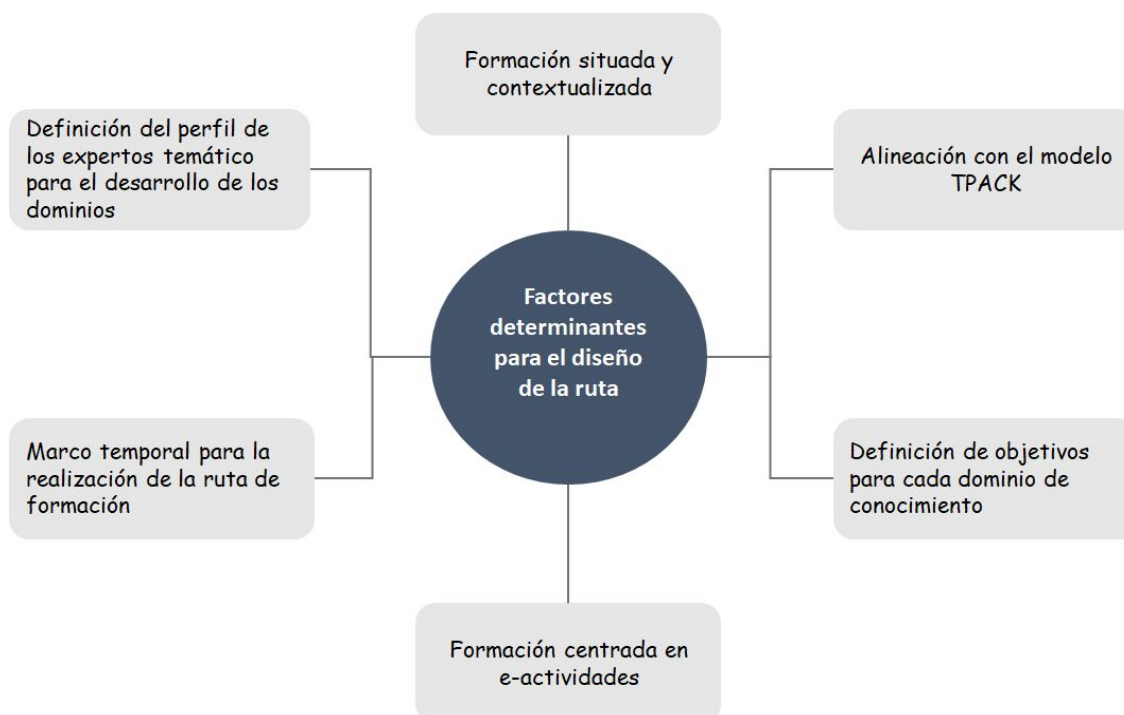


Imagen 1. Factores determinantes en el diseño de la ruta de apropiación

## 1. Formación contextualizada

La población con la cual se realizará la ruta corresponde con docentes de educación superior que sirven cursos en diferentes regiones del departamento de Antioquia, con el fin de que se llegue a diferentes contextos geográficos, además de dar la oportunidad de formación a las personas que tienen más necesidad de la virtualidad como lo son quienes trabajan con las regiones. Además, partiendo del hecho de que los recursos económicos y de tiempo son limitados para la demanda de la población que respondió a la convocatoria, se decidió hacer la Ruta de apropiación de TIC para tres áreas de conocimiento las cuales son:

- Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines, ya que en la segunda iteración se aplicará el caso de estudio en la empresa aliada a la investigación, Perceptio S.A.S, cuyo objeto de conocimiento pertenece al área de la ingeniería.
- Ciencias de la salud y Ciencias de la educación por ser las áreas con el mayor número de participantes que respondieron a la invitación.

A continuación, se presenta la población seleccionada según estas tres áreas disciplinares y discriminada tanto por número de participantes de los municipios como por participantes de diversas instituciones de Medellín, diferentes a la Universidad de Antioquia. En la imagen 1 se presenta la manera como está distribuida la población en cada una de las áreas.



Imagen 2. Relación del número de participantes por área y región

Respecto al número de participantes por área seleccionada, aunque el compromiso con Colciencias es de formar mínimo 50 profesores, teniendo en cuenta que la deserción en la virtualidad es alta (entre un 50% y un 60%) se decidió tener un grupo mayor. Encontramos que con los recursos que cuenta la investigación y el

tipo de cursos que vamos a implementar es posible alcanzar a formar hasta 180 participantes divididos en las 3 áreas de conocimiento seleccionadas. Dentro del área de ingeniería 3 de los participantes no son docentes universitarios, sino que pertenecen a la empresa Perceptio, puesto que con ellos se hará el caso de estudio.

Dentro de la población seleccionada, se cuenta con profesores que tienen diferentes años de experiencia docente, con el fin de analizar la relevancia de ese factor en la apropiación de la ruta, el cual ha aparecido como un factor importante según la revisión de literatura. Los participantes de las 3 áreas de conocimiento corresponden a diversas disciplinas y dependencias académicas. A continuación, se presenta discriminado por área.

Área	Programas académicos
Salud	Medicina, Técnica profesional en Atención Prehospitalaria, Administración en salud, Nutrición y Dietética, Microbiología y bioanálisis, Posgrado en cirugía Maxilofacial, Odontología, Bioingeniería, Especialización en Seguridad y salud en el trabajo, Instrumentación Quirúrgica, Especialización de salud ocupacional, Microbiología, Posgrados de neurología infantil y neonatos, Ciencias farmacéuticas y alimentarias, Química Farmacéutica, Residencia en Pediatría, Enfermería.
Ingeniería	Ingeniería agroindustrial, Ingeniería bioquímica, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Informática, Ingeniería Industrial, Ingenierías en general, Ingeniería Electrónica, Ingeniería bioquímica, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería de materiales, Ingeniería ambiental-civil y sanitaria, Ingeniería Aeroespacial, Tecnología biomédica, Química, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Química, Ingeniería civil, Maestría en ciencia y tecnología, Administración de empresas.
Educación	Licenciaturas en educación, Maestría en Educación presencial y virtual, Formación en Lengua Extranjera, Diplomado en pedagogía para no licenciado, Educación en ciencias, Entrenamiento deportivo, Lengua Materna.

Tabla 1. Relación del área con los programas académicos a los que pertenecen los participantes

## 2. Alineación con el modelo TPACK

Se tiene en cuenta el trabajo con los 4 dominios correspondientes a las intersecciones que se forman dentro del modelo TPACK, esto es, disciplinar pedagógico, disciplinar tecnológico, pedagógico tecnológico y disciplinar-pedagógico-tecnológico TPACK. Esta decisión se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- La experiencia de 18 años en la formación docente universitaria en uso de las TIC, en la cual se manifiesta, por parte de los docentes en formación, la necesidad de trabajar las didácticas específicas y las tecnologías propias de una área del saber específica, lo cual implica una formación en estos dos dominios, además del tecnológico pedagógico en el cual se aborda la formación propia de la modalidad virtual y finalmente, la intersección mayor, esto es una propuesta que integre los tres dominios anteriores, TPCAK.
- Los hallazgos en la literatura dentro de las cuales se plantea la importancia de la formación docente en cada uno de los dominios. En el disciplinar, debe conocer el estado del arte de la disciplina que enseña; el análisis crítico sobre las problemáticas de la disciplina; la disposición para el aprendizaje continuo y la formación y la participación en redes inter y trans disciplinarias. Además del dominio en las Competencias Pedagógicas, esto es “evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje”, “contribuir en la mejora de la docencia” entre otras; y en las competencias Tecnológicas “trabajar con información digital, crear contenidos, resolver problemas técnicos (Cejás, Navio y Barroso, 2016). Así mismo, estos mismos autores consideran que el conocimiento disciplinar (CK) es el menos fortalecido en el modelo, porque se asume que todo profesor ha sido formado previamente en la disciplina que imparte, por tanto, se considera de gran importancia incluirlo dentro de la ruta.
- El alto porcentaje de respuestas de los encuestados, en las cuales manifiestan haber recibido formación en su área disciplinar, en pedagogía y en menos medida en TIC. Esto lleva a proponer, a la luz del modelo TPACK, trabajar solo con las intersecciones y no los dominios independientes pedagógico, tecnológico y disciplinar, lo cual permite una mayor optimización del tiempo, y un mayor alcance en cuanto al cubrimiento de los aspectos fundamentales que hacen parte de todo el modelo. Ver la imagen 2, donde se resaltan las intersecciones de los dominios.

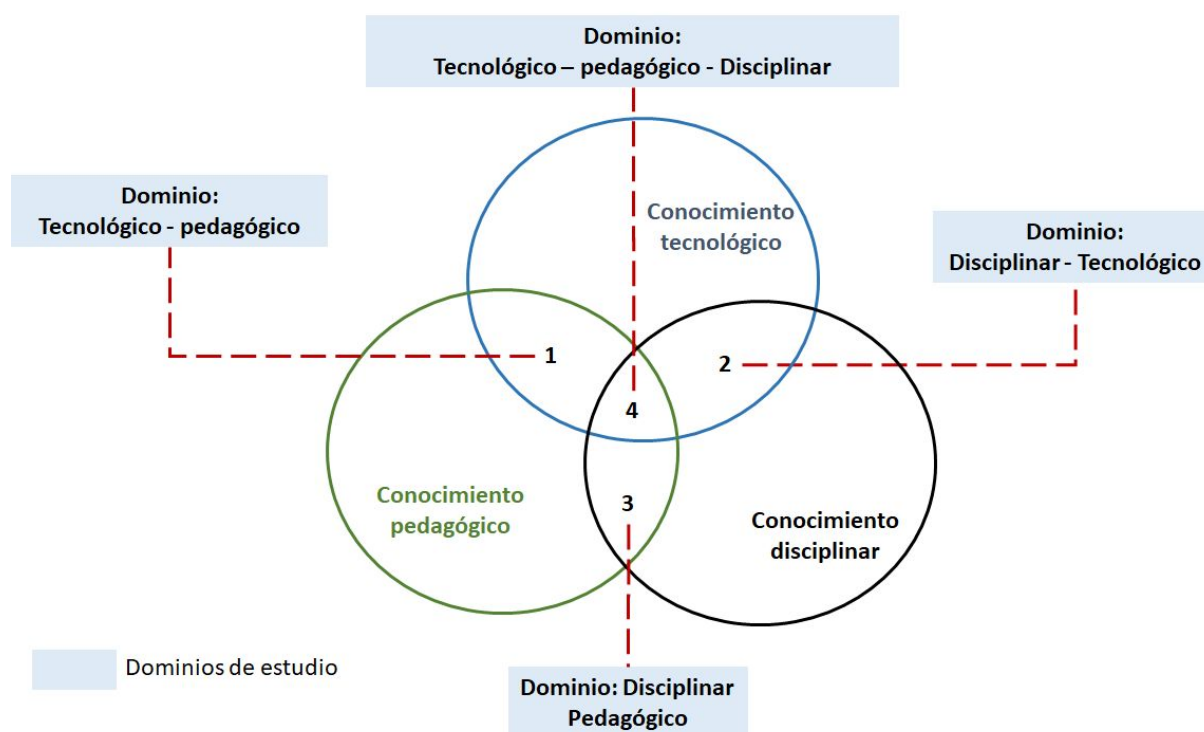


Imagen 2. Intersecciones de los dominios sobre los cuales se trabajará la ruta

### 3. Definición de objetivos para cada dominio de conocimiento

Como se evidenció en el análisis de los hallazgos en la revisión de literatura, Salinas-Muñoz (2012) señala tres modelos de formación en la docencia universitaria, el competencial, el reflexivo y el crítico. A pesar de que el enfoque competencial es dominante en la literatura, como grupo de investigación se decidió plantear una propuesta donde se vinculan las dimensiones del modelo TPACK a partir del planteamiento de objetivos. Esta decisión se tomó a la luz de las discusiones del grupo, en las cuales se evidenciaba que no existía una identificación con este enfoque por ser un concepto polisémico y heterogéneo con críticas importantes en el contexto latinoamericano y nacional. Sin embargo, se deja claro, que sí se tuvieron en cuenta algunos referentes sobre competencias, que fueron incluidos en la revisión de literatura para el planteamiento de objetivos vinculados al TPACK. Así mismo, lo concerniente con los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales que se deben fortalecer en los profesores universitarios para el uso transformador y alternativo de las TIC.

Otro de los factores que influyó en el diseño de la ruta, lo constituye el trabajo por niveles de complejidad en la formación. Para esto se tienen en cuenta las diferentes propuestas sobre la formación en TIC para el desarrollo profesional docente, como la propuestas desarrolladas por la UNESCO, la Certificación

Internacional de Competencias Digitales (ICDL) y el Ministerio de educación Nacional, entre otros. Dentro de estas se destacan dos aspectos fundamentales que se tienen en cuenta a la hora de establecer políticas para la formación del profesorado en TIC. El primero, es asumir diferentes niveles de capacitación de los docentes en TIC, por ejemplo, nivel básico y avanzado; además, las competencias específicas, las cuales son inherentes al desempeño de determinados puestos docentes que exigen el conocimiento y dominio de utilidades y aplicaciones específicas. El segundo, es percibir diferentes aspectos en los cuales los profesores deben ser competentes para la incorporación de las TIC: pedagógicos, sociales-éticos-legales, técnicos y escolares, de gestión escolar y de desarrollo profesional.

De esta manera se analizaron las competencias propuestas en los diferentes estudios e investigaciones y se clasificaron por cada uno de los dominios de conocimiento. A partir de este análisis y clasificación se definieron los objetivos y se revisó la manera como progresaba cada objetivo según el nivel de complejidad, teniendo en cuenta la taxonomía de Bloom para la era digital. Se determina que en el nivel básico se trabajará fundamentalmente sobre habilidades de conocimiento como recordar y comprender, en el nivel intermedio aplicar y en el superior evaluar y crear. De esta manera se conformaron 4 tablas que permiten hacer una lectura vertical respecto a los objetivos por dominio disciplinar y una lectura horizontal que permite ver cómo progresa dicho objetivo en los 3 niveles propuestos. A continuación, se define cada uno de los dominios de conocimiento y una rúbrica con objetivos para cada uno de los tres niveles, los saberes actitudinales aparecen al final en una sola fila para indicar que son transversales a todo el proceso.

- **Dominio del conocimiento Disciplinar - Pedagógico**

Según Chai et al (2013), es el conocimiento de la representación del conocimiento del contenido y la adopción de estrategias pedagógicas para hacer lo específico contenido / tema más comprensible para los estudiantes. Se centra en reconocer las particularidades pedagógicas y didácticas que influyen en la enseñanza de un saber disciplinar específico.

Básico	Intermedio	Avanzado
Reconocer los procesos de construcción de conocimiento de su disciplina	Reflexionar sobre la epistemología de su disciplina	Realizar reflexiones críticas sobre las problemáticas de su disciplina.
Identificar las representaciones (ejemplos, analogías, modelos, metáforas) sobre temas específicos de su disciplina	Comprender las representaciones sobre temas específicos de su disciplina	Crear representaciones sobre temas específicos de su disciplina y cómo usarlas en la enseñanza para promover el aprendizaje de los estudiantes.

Explicitar la concepción propia de la evaluación en la enseñanza de la disciplina y	Contrastar la concepción propia de evaluación con las tendencias actuales en la didáctica de la disciplina	Diseñar una propuesta que refleje nuevas prácticas en la evaluación de su saber disciplinar
Conocer estrategias didácticas para guiar el aprendizaje disciplinar.	Analizar críticamente estrategias didácticas acorde al contenido disciplinar.	Proponer una estrategia didáctica para la orientación de un contenido de su área disciplinar
	Reconocer los niveles de complejidad de algún contenido de su disciplina	Realizar propuestas pedagógicas ante dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la disciplina.
	Crear, participar y fomentar redes disciplinares e interdisciplinares.	Evaluar actividades de evaluación que utilizan TIC diseñadas por otros colegas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener disposición al aprendizaje continuo y colaborativo.</li> <li>• Tener compromiso permanente con su desarrollo profesional.</li> <li>• Saber cómo guiar el pensamiento crítico, reflexivo, argumentativo y creativo de los estudiantes frente al saber disciplinar.</li> </ul>		

Tabla 2. Relación de los objetivos del dominio disciplinar pedagógico por niveles

### • Dominio de conocimiento Disciplinar - Tecnológico

Según Chai et al (2013), es el conocimiento sobre cómo usar la tecnología para representar / investigar y crear el contenido de diferentes maneras independientemente de la enseñanza.

Básico	Intermedio	Avanzado
Conocer herramientas ofimáticas básicas para la gestión de contenidos disciplinares.	Seleccionar las herramientas ofimáticas más relevantes para contenidos disciplinares específicos.	Utilizar herramientas ofimáticas para la gestión de contenidos disciplinares.
Buscar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, soportes o lenguajes propios de la disciplina.	Almacenar, sistematizar y recuperar información procedente de distintas fuentes, soportes o lenguajes propios de la disciplina.	Utiliza y comparte información procedente de distintas fuentes, soportes o lenguajes propios de la disciplina.
Conocer herramientas y aplicaciones para la enseñanza de un tema del saber disciplinar.	Definir criterios para el diseño o selección de herramientas y aplicaciones como formas de representación del saber disciplinar.	Aplicar criterios para el diseño o selección de herramientas y aplicaciones como formas de representación del saber

		disciplinar en un ejercicio concreto.
Conocer redes académicas relacionadas con el uso de tecnologías para el trabajo propio de la disciplina.	Valorar el aporte de redes académicas relacionadas con el uso de tecnologías para el trabajo propio de la disciplina.	Participar en redes académicas relacionadas con el uso de tecnologías para el trabajo propio de la disciplina.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener disposición al aprendizaje continuo y colaborativo.</li> <li>• Tener compromiso permanente con su desarrollo profesional.</li> <li>• Saber cómo guiar el pensamiento crítico, reflexivo, argumentativo y creativo de los estudiantes frente al uso de la tecnología en el saber disciplinar.</li> </ul>		

Tabla 3. Relación de los objetivos del dominio disciplinar tecnológico por niveles

### • Dominio del conocimiento Pedagógico - Tecnológico

Según Chai et al (2013), es el conocimiento de la existencia y especificaciones de varias tecnologías para permitir enfoques de enseñanza sin referencia a la materia. Es decir, todas aquellas actividades pedagógicas generales de cualquier dominio de contenido que un profesor puede realizar utilizando tecnologías.

Básico	Intermedio	Avanzado
Compartir recursos educativos con los estudiantes a través de herramientas en línea.	Participar en redes a través de herramientas en línea.	
Seleccionar tecnologías para el desarrollo de actividades formativas.	Realizar secuencias de enseñanza - aprendizaje para propiciar el aprendizaje autónomo, individual y grupal.	Diseñar propuestas de formación apoyadas por TIC de acuerdo con las necesidades, el contexto y el perfil del estudiante.
Identificar las competencias necesarias para seleccionar, diseñar y realizar actividades formativas.	Reconocer actividades y materiales educativos en función del aprendizaje autónomo y colaborativo.	Plantear estrategias didácticas apoyadas con TIC que favorezcan la autonomía y el trabajo colaborativo.
Conocer la función de la evaluación y su función en el proceso educativo.	Plantear actividades evaluativas utilizando TIC	Aplicar estrategias para la realimentación del proceso de evaluación utilizando TIC
Identificar criterios para la elaboración de un contenido didáctico	Buscar clasificar y seleccionar materiales educativos digital publicado en la web. Organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia.	Generar contenidos educativos digitales sencillos y aplicar los derechos de propiedad intelectual y licencias de uso.



Conocer las posibilidades y limitaciones que tiene la comunicación sincrónica y asincrónica.	Diseñar estrategias para favorecer la interacción y comunicación en encuentros sincrónica y asincrónica.	Propiciar la interacción entre estudiante - contenido, estudiante - estudiante, estudiante -
Reconocer las características de la enseñanza y aprendizaje en la virtualidad.	Caracterizar estrategias didácticas que le utilizan TIC (PLE, Clase invertida, Web quest, etc.).	Diseñar secuencias didácticas utilizando TIC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y vivenciar el rol del tutor y el rol del estudiante en la virtualidad.</li> <li>• Reflexionar acerca de cómo determinadas tecnologías pueden favorecer la aplicación de estrategias didácticas.</li> <li>• Asumir un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje.</li> <li>• Usar las TIC en la enseñanza como una herramienta para el pensamiento reflexivo, crítico, argumentativo y creativo de los estudiantes.</li> <li>• Utilizar tecnología y comunicar la información de forma ética y legal, con el fin de construir conocimiento.</li> <li>• Conocer el papel que juegan los docentes en la incorporación de las TIC en el aula, y cuáles son sus habilidades, creencias y actitudes frente a las mismas.</li> </ul>		

Tabla 4. *Relación de los objetivos del dominio pedagógico tecnológico por niveles*

#### • **Dimensión de conocimiento Disciplinar Pedagógico - Tecnológico**

Según Chai et al (2013), es el conocimiento del uso de varias tecnologías para enseñar y / o representar y / o facilitar la creación de conocimiento de contenido de materias específicas.

Este dominio presenta algunas particularidades que lo diferencian de los anteriores, concretamente lo referente al énfasis en el trabajo en redes disciplinares e interdisciplinares, además, al trabajarse en conjunción con los anteriores y constituirse en la síntesis e intersección de los anteriores, presenta objetivos que se considera, no es necesario dividirlos en los tres niveles de progresión, sino trabajarse como un nivel único, el cual se constituye en un nivel muy superior a los anteriores, los cuales aportan las bases para el desarrollo de este dominio disciplinar. De esta manera se plantean para el TPACK los siguientes objetivos.

- Crear, participar y fomentar redes disciplinares e interdisciplinares.
- Desarrollar estrategias pedagógicas que combinen tecnologías y contenidos del área disciplinar.
- Guiar y ayudar a terceros a combinar los contenidos disciplinares, las tecnologías y estrategias didácticas.
- Participar en debates sobre el uso y el impacto de las TIC en la promoción de una sociedad más sana.

- Identificar y seleccionar las tecnologías más apropiadas para un diseño específicamente pedagógico, teniendo en cuenta sus posibilidades y limitaciones, favoreciendo la generación de conocimiento por parte de los estudiantes.
- Usar herramientas tecnológicas, diseñadas para contextos empresariales o de entretenimiento, en contextos educativos.
- Comprender qué cambia en educación cuando se utilizan las TIC.

#### 4. Formación centrada en e-actividades

Uno de los grandes cambios que se ha generado con las diversas teorías del aprendizaje es que al estar más centrados en el estudiante y asumir la importancia del aprendizaje como un proceso social, también los contenidos están más enfocados en función de las actividades y no en la información y el contenido mismo. Así mismo, estas teorías y el surgimiento de la web le han dado mayor participación al estudiante para aportar información y datos con el fin de generar conocimiento de forma conjunta, lo cual implica además que se puede acceder a materiales a través de diferentes dispositivos, y no sólo del computador.

Cabero Almenara (2012) plantea las siguientes fases por las que ha pasado el e-learning, las cuales han llevado progresivamente al rediseño de los cursos, de la forma de presentar los contenidos, y del papel que juegan en el mismo tanto el profesor como los estudiantes. En cada fase el énfasis recae en un aspecto diferente a saber:

- **Tecnológica:** está preocupada por los recursos tecnológicos a utilizar, las características de la plataforma, y la utilización de materiales textuales y audiovisuales.
- **Contenido:** considerado como el rey, donde las preocupaciones se centraban en la búsqueda de principios para el diseño de los contenidos, y la determinación de los actores que debían producirlos.
- **Metodológico:** se interesa por establecer principios y estrategias didácticas para movilizar el aprendizaje virtual hacia direcciones significativas que propicien el aprendizaje de los estudiantes, y que facilitaran el no abandono de las acciones formativas.
- **Sistémica:** donde hay una comprensión de que “no hay una única variable determinante para hacer acciones formativas de calidad, sino un cúmulo de ellas que funcionan en interacción”.
- **Vinculación de las TIC con la filosofía de la web:** a partir de la cual se reconfigura la práctica educativa y surge una nueva aplicación.

Teniendo en cuenta las anteriores fases del e-learning se propone que la ruta de apropiación en TIC tenga en cuenta las diversas variables que determinan la acción

formativa, sin embargo, retomando a Gros (2011), acerca de las generaciones por las cuales ha pasado la formación virtual, a saber, una primera centrada en materiales, una segunda centrada en gestores y plataformas virtuales y una tercera basada en las actividades del estudiante, dentro de la investigación se acoge la propuesta de aprendizaje centrado las actividades. Sancho y Borges citado por Cabero Almenara, (2012), plantea una serie de características que se tendrán en cuenta dentro de la ruta como:

- Los estudiantes tienen una implicación activa en su aprendizaje y mucha libertad para las propias decisiones en cuanto a ciertos elementos importantes de su aprendizaje.
- Se fomenta un aprendizaje en colaboración con los compañeros.
- Los estudiantes tienen ocasiones de ser autónomos en su aprendizaje.
- Competencias relacionadas con procesos, con una orientación a resultados, y a la búsqueda, selección y manejo de información.
- Educación personal y profesional a lo largo de la vida.

Por otro lado, las actividades serán en modalidad individual y colaborativa, con el fin de tener la oportunidad de desarrollar los objetivos en los niveles más avanzados del conocimiento que fomentan el trabajo entre pares y la generación de redes disciplinares e interdisciplinares. Así mismo se propone que en la medida de lo posible las actividades serán autogestionables, de tal manera que no requieran de la realimentación permanente de un docente. Así mismo, contará con una vista tradicional y otra gamificada.

## **5. Marco temporal para la realización de la ruta de formación**

Para establecer la duración de la ruta se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Disponibilidad de tiempo de los profesores que participaran en la ruta, para la cual se determinó que no sobrepasará tres meses y que se tendría máximo una dedicación de 8 horas semanales. Esto pensando en los compromisos que el participante puede tener en un semestre y las respuestas que se obtuvieron en la encuesta de caracterización.
- Marco temporal en el cual se aplicará la primera iteración, según la metodología basada en diseño, para definir las fechas durante el cual se realizaría la formación, se analizaron los tiempos de producción de la ruta, la duración de la misma investigación, y las iteraciones que se tienen proyectadas desde la metodología basada en diseño. De esta forma se decidió realizar la ruta en el segundo semestre de la investigación para lo cual se tuvo presente que el proceso de formación terminará antes del mes

de diciembre con el propósito de que no se cruzará con las vacaciones de los profesores y de esta forma se permitiera un proceso sin receso, pues interrumpir el proceso de formación podría contribuir a la deserción de los participantes por otros compromisos que deban asumir o falta de motivación al tener que repasar algunos de los conceptos vistos para poder retomar la ruta.

- Número total de horas de la ruta, para determinar este elemento se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:
  - Disponibilidad de tiempo manifestada por los profesores en una de las encuestas aplicadas.
  - Información determinada en el marco temporal.
  - Tiempo mínimo requerido para desarrollar cada uno de los 4 dominios que se retomaron del TPACK y que permita a los participantes comprender los conceptos básicos de este modelo.
  - Necesidad de que a los participantes se les ofreciera un módulo inicial para que se familiaricen con la metodología de la ruta, las herramientas que ofrece la plataforma en donde esta se desarrollará y conozcan el equipo de trabajo y sus compañeros.
  - Inclusión de un módulo final, para la evaluación de la formación, de las herramientas, los tutores entre otros aspectos.

#### **6. Definición del perfil de los expertos temático para el desarrollo de los dominios**

Con base en lo anteriormente expuesto se seleccionarán expertos temáticos para que, con los objetivos, tipo de actividades y marco temporal realicen, se diseñen los 4 dominios de conocimiento, con el acompañamiento de 2 asesoras pedagógicas expertas en educación virtual, que hacen parte del equipo de investigación. Para establecer el perfil profesional y académico de las personas que participarán como expertos temáticos en el desarrollo de los dominios, se propone que sean profesionales del área disciplinar, con conocimientos en cada área de conocimiento, con maestría preferiblemente en educación y con 5 o más años de experiencia como docente universitario en dicha área.