

## MODELO DEL PLAN EVALUATIVO PARA UN CURSO DISEÑADO BAJO EL ESQUEMA EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS

MODEL OF THE EVALUATIVE PLAN OF A COURSE DESIGNED FOLLOWING THE SCHEME OF EDUCATION BASED ON COMPETENCES

**ALEJANDRO GUILLEN MUJICA**

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA, CARACAS, VENEZUELA

[aleguillenm@hotmail.com](mailto:aleguillenm@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-8782-4640>

Fecha de recepción: 28 septiembre 2020

Fecha de aceptación: 16 noviembre 2020

### RESUMEN

La metodología de Educación Basada en Competencias (EBC), viene imponiéndose rápidamente como estrategia para formar profesionales. La Facultad de Ingeniería de la UCV, fue pionera al desarrollar la carrera de Ingeniería de Procesos Industriales en 2008 bajo este esquema. El curso de Control de la Producción, posee un esquema completo donde se indica su propósito, competencias a desarrollar, contenidos a dictar, instrumentos de evaluación y referencias, pero no especifica el plan de evaluación. La definición de este aspecto, es el objetivo del presente trabajo, desarrollando una innovadora manera de esquematizar un plan de evaluación y de mostrar las calificaciones con medios electrónicos. La investigación metodológicamente se basa en el paradigma interpretativo – fenomenológico, adecuado en investigaciones del área educativa, con un enfoque cualitativo, sustentado en la revisión documental. El modelo brinda una nueva alternativa para evaluar competencias, al ser más amigable y sencillo de utilizar.

**PALABRAS CLAVE:** Competencias, Ingeniería, Modelo, Evaluación, Control de la Producción.

### ABSTRACT

The Competency-Based Education (CBE) methodology has been rapidly establishing itself as a strategy to train professionals. The UCV Faculty of Engineering was a pioneer in developing the Industrial Process Engineering career in 2008 under this scheme. The Production Control course has a complete outline where its purpose, skills to be developed, content to be taught, evaluation instruments and references are indicated, but it does not specify the evaluation plan. The definition of this aspect is the objective of the present work, developing an innovative way to outline an evaluation plan and to show the qualifications with electronic means. The research methodologically is based on the interpretive-phenomenological paradigm, suitable for research in the educational area, with a qualitative approach, supported by documentary review. The model offers a new alternative to evaluate competences, as it is friendlier and easier to use.

**KEY WORDS:** Competencies, Engineering, Model, Evaluation, Production Control

### 1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Central de Venezuela (UCV), primera casa de estudios de educación superior del país y siempre comprometida con el desarrollo de la nación, se propuso en el año 2001

adelantar un proceso de actualización, mejoramiento y diversificación de las oportunidades académicas que ofrecía, debido fundamentalmente a las nuevas perspectivas de crecimiento y requerimientos de profesionales competentes relacionados con el sector industrial y de manufacturas.

Esta propuesta hizo que un grupo de profesores y expertos, comencaran a indagar e investigar sobre cuáles eran las exigencias y expectativas que poseían los profesionales de la ingeniería en ejercicio y de los empleadores en compañías ubicados en la zona central de la nación, con la intención de establecer, de acuerdo a su criterio, las virtudes o carencias que poseían los programas de ingeniería vigentes y determinadas estas, diseñar y proponer una nueva carrera, que cumpliera con los objetivos determinados, y adicionalmente, con los lineamientos emanados por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela (FIUCV)

Este proceso de indagación e investigación se inició realizando un total de 60 entrevistas personales y encuestas, efectuadas a profesionales relacionados con el sector industrial de los Estados Aragua, Carabobo y Miranda. Seguidamente, una vez evaluadas y analizadas todas estas, fueron emergieron los contenidos que deberían ser dictados y la manera que deberían ser agrupadas en los distintos cursos (materias), que conformarían finalmente el pensum, el cual vendría a satisfacer la sentida necesidad de crear una carrera en el área de Ingeniería Industrial en el Estado Aragua.

Como un paso adicional de comprobación de los resultados obtenidos, los contenidos ya creados de los distintos cursos, fueron sometidos a un escrutinio y validación a través de un *Grupo Focal*, conformado por un panel de expertos con conocimientos en el área. Este aspecto le dio mayor profundidad y fortaleza al pensum, aspecto que garantizaría a un más, el éxito de los egresados el campo industrial.

Siguiendo con todo este desarrollo y buscando siempre la UCV innovar en el campo educativo, la propuesta de crear la carrera de Ingeniería de Procesos Industriales (IPI), primera en todo el país totalmente diseñada desde su origen, bajo el esquema de Educación Basada por Competencias (EBC) y ubicada en la ciudad altamente industrializada de Cagua, fue aceptado y aprobado por el CNU (Consejo Nacional de Universidades) en septiembre de 2008. Esta aprobación se basó en un extenso trabajo, el cual contenía los programas de los cursos, el pensum de la carrera, los aspectos administrativos, las necesidades de planta física, los requerimientos presupuestarios y de personal, así como los planes de trabajo y de evaluación de desarrollo de la carrera y el cual fue elaborado por Acosta, Esculpi, González, Guillén, Itriago, Najul, Retamozo, Sánchez y Wilis (2005) y necesario por ley para formalizar su creación.

Como se mencionó previamente, los programas en su totalidad, se encuentran estructurados bajo el enfoque de la EBC, que busca como característica fundamental, que los egresados no solo posean los conocimientos requeridos por una carrera en el área de la ingeniería industrial, sino que además, al graduarse, tengan todo un abanico de saberes, destrezas, habilidades, aptitudes y actitudes, que les hagan posible una integración y desempeño sobresaliente en el cada día más exigente mundo laboral.

Dentro del diseño de la carrera de IPI, el módulo de Gerencia, es un bloque fundamental, ya que le brinda al estudiante, los conocimientos necesarios para administrar y organizar, las principales operaciones de una planta industrial, logrando de esta manera procesos más eficientes, seguros y ordenados, siempre cumpliendo con todos los lineamientos en cuanto a la calidad

establecidos. Entre los cursos asociados a este módulo, se encuentra el de Control de la Producción, establecido en el 9no. Semestre y que tiene como propósito suministrarle al participante de los saberes necesarios, para planear los recursos de la producción, emitir ordenes de producción, controlar los inventarios y programar la producción utilizando los sistemas Justo a Tiempo y Kanbam.

Todos los contenidos generados para realizar esta investigación, vienen precedidos por los trabajos publicados por Guillén (2018), en la revista de la FIUCV y Guillén (2019), en la revista Kaleidoscopio de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, como aportes en el diseño de esquemas de evaluación sustentados en la EBC.

## 2. METODOLOGÍA

Todos los trabajos de investigación tienen como objetivo fundamental crear o aportar nuevos conocimientos. Para sustentar los hallazgos o elementos desconocidos elementos, el investigador debe observar el empleo, seguimiento y sustento del método científico, para que de esta forma, en un futuro, otros investigadores puedan validar el trabajo realizado o profundizar en la indagación efectuada, dando la oportunidad de poder realizar nuevos aportes si fuera el caso. Esto significa que es necesario emplear y utilizar una metodología correctamente establecida y que por lo tanto observe los parámetros generalmente aceptados. Este aspecto viene sustentado por lo indicado en su trabajo de ascenso por Alcalá (2008), quien menciona que la metodología es el estudio sistemático de todos los procedimientos, estrategias, herramientas y experticias producto de la utilización de manera adecuada del método científico, en todos los pasos de la investigación.

En el trabajo que se presenta, el investigador asume una postura epistemológica sustentada en el enfoque basado en el paradigma interpretativo – fenomenológico, que Sandín (2003), lo define como la mejor forma de asumir las investigaciones en el área educativa. Ahondando más al respecto, explica Márquez (2015), que la fenomenología no presupone nada, debe colocarse ante cualquier creencia para explorar y comprender los fenómenos tal como ocurren en la vida cotidiana, esencia fundamental de este trabajo. Este argumento se ve fortalecido por las apreciaciones de Jiménez (2004), quien menciona que este enfoque genera y adiciona, ya que el investigador permanentemente interpreta la realidad del objeto de estudio.

Basado en el tipo de investigación y la posición asumida, resulta el método cualitativo como el más apropiado para emplear, ya que Campos (2009), señala que el empleo de este método le ofrece al investigador, mayores de posibilidades de ampliar y profundizar en el estudio del fenómeno, debido a que aborda la realidad con diferentes estilos y orientaciones, lo que se transforma en pieza clave para fortalecer la base empírica y permitir concluir con mayor alcance teórico.

Teniendo en consideración la finalidad de la investigación que se desarrolla y tomando como base el objetivo establecido, es necesario ejecutar una revisión amplia de las teorías a ser utilizadas, por lo que toma especial relevancia lo explicado por Villegas (2015), que menciona que la revisión documental es un requisito muy necesario para interpretar los hechos que se encuentran asociados cuando se aplica el método cualitativo, base del presente trabajo, debido a que involucra múltiples perspectivas y premisas teóricas.

Finalmente es apropiado indicar, que como instrumentos para la presentación de todos los elementos involucrados en el trabajo que a continuación se muestra, se utilizaron medios gráficos, fundamentalmente para mostrar las tablas diseñadas con herramientas computacionales.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La humanidad evoluciona a pasos agigantados, la sorprendente rapidez con la que viene evolucionando el hecho educativo, hace que muchos paradigmas involucrados al momento de impartir conocimientos y que hasta hace pocos años se tomaban como columnas inamovibles y que tenían que ser seguidos de pie juntilla, se transforman y evolucionan para mejorar la didáctica, adaptarse a los nuevos tiempos y sobre todo, a una manera de pensar más abierta e igualitaria, por lo que ahora el conocimiento se transmite de una manera más abundante y abarcando nuevos y excitantes saberes.

Esto pone en evidencia, que al momento de formular en estos tiempos los procedimientos para la creación de programas o carreras en cualquier ámbito, bien sea en ingeniería, ciencias o humanidades, es el deber ser, procurar graduar a profesionales altamente capacitados, entrenados y conocedores de las últimas tecnologías o procedimientos, poseedores además de una alta experticia y competencias, dispuestos a superar cualquier reto o emprendimiento. Esto hace que sea imprescindible, que el egresado en el área de la ingeniería, por ejemplo, sepa utilizar todas las herramientas disponibles a su alcance, para de esta manera, poder estar siempre dispuesto a solucionar problemas, crear nuevos artefactos o equipos técnicamente más avanzados y complejos.

Callejas (2005), explica que en todo diseño curricular deben de estar siempre presentes elementos relacionados con la responsabilidad social y el compromiso ético, aspectos significativos los cuales promueven el compromiso y el involucramiento con el personal humano y el medio ambiente.

El tiempo transcurrido del siglo XXI, se ve sin lugar a dudas, como un periodo de grandes avances en todas las áreas del que hacer humano, trayendo consigo también requerimientos más exigentes por parte de los empleadores, los cuales ahora buscan personal más competitivo, dispuesto a permanentemente a innovar y a asumir nuevos retos. Este hecho se traduce en que los profesionales que egresan en estos momentos de las universidades, no puede atenerse al solo conocimiento tecno-científico, debe ir mucho más allá y fue McClelland quien en 1973, por primera vez estudió e identificó la necesidad de enseñar competencias orientadas al trabajo y Barreto (2003), desarrolla estos hallazgos, explicando que cada persona reconoce al mundo de una forma particular, por lo que sus valores, actitudes y características, influyen de manera importante en su manera de aprender y al final, serán un aspecto que caracterizara su desenvolvimiento en el plano laboral.

Muchos estudiosos de la EBC, entre los que destacan los previamente citados, explican que, para educar profesionales competentes, para el caso del presente estudio ingenieros, destacados, exitosos y triunfadores, no solo se debe impartir un extenso y actualizado conocimiento en ingeniería o el *Saber*, sino es necesario trascender e ir más allá, enseñando y entrenado entorno al concepto del *Saber Hacer*, esto se refiere a que no solamente con conocimientos se puede actuar adecuadamente, es importante demostrar que también se poseen aptitudes, ingenio, habilidades y capacidad al momento de aplicar estos conocimientos, tal y como lo mencionan López y Valenti (2000)

El concepto de EBC, no solo se trata de desarrollar estas dos competencias, dentro de la ecuación requerida para formar profesionales competentes, entran también los conceptos relacionados con el *Saber Estar*, el cual define el cómo debe ser el comportamiento de un individuo en circunstancias diversas e inclusive adversas y en un entorno cambiante, también el *Querer Hacer*, el cual se relaciona con las motivaciones que se debe poseer para realizar labores y finalmente con el *Poder Hacer*, que pone de manifiesto todas las capacidades propias de un profesional integral. Todo esto se traduce, en que todo este conjunto de aptitudes y actitudes (cinco en total como se mencionó previamente), son las competencias que todo ingeniero debe poseer para tener un desenvolvimiento exitoso, por lo que resulta sumamente importante su desarrollo, ya que resultan altamente requeridas por los empleadores y buscadores de talento, como lo explica Martínez (2005)

El conocimiento que ha emergido en torno a este tema, ha traído como consecuencia que en los últimos años, muchas universidades han acogido los conceptos relacionados con la EBC y en consecuencia, cualquier nuevo plan de estudio o actualización de los existentes siga este esquema, propiciando una transformación radical de los planes de formación y contribuyendo considerablemente con la promoción y desarrollo del conocimiento. Siguiendo en este orden de ideas, es necesario recalcar el concepto de competencias en el ámbito educativo, esto es explicado por Argudín (2012), como el conjunto de comportamientos sociales, afectivos, habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea, finalizando el autor indicando que todo esto pone de manifiesto la necesidad de trabajar estos aspectos al momento formar profesionales comprometidos en lo laboral.

En el ámbito de la ingeniería, una gran cantidad de aspectos teóricos innovadores y sometidos a permanentes cambios, deben ser abordados y desarrollados, lo que hace necesario el diseño y creación de planes de estudios, adaptados a las nuevas formas de enseñanza, trayendo consigo cambios con relación a las técnicas educativas tradicionales. Por lo tanto, se pueden lograr innovadores marcos conceptuales, adaptados a las nuevas realidades, relacionadas con los cambios en las tecnologías y que inciden en la transmisión de los conocimientos, promoviendo, por lo tanto, habilidades que pueden transformar la forma como los estudiantes se plantean los problemas y hacer más dinámico y agradable su proceso de aprendizaje.

Las distintas competencias que deben ser desarrolladas en el curso de Control de la Producción, buscan estar completamente relacionadas con lo que el egresado se encontrara en el mundo laboral y como explica de nuevo Argudín (2012), se debe enseñar para que el estudiante se identifique y comprometa con lo que produce, realiza o hace, reconozca el proceso asociado a su trabajo y encuentre la manera de mejorar todo el entorno. Esto es lo que se consigue al emplear los conceptos de la EBC, transmitiendo todos estos conocimientos de distintas maneras, ya sea forma directa, como por ejemplo con todo lo relacionado con la programación de la producción y el manejo de los inventarios o transversalmente dando herramientas para resolver anticipar problemas y resolver conflictos.

Todos los procesos de aprendizaje que actualmente se llevan a cabo, están directamente entrelazados con todas las múltiples herramientas informáticas modernas, ya que estas le serán requeridos al estudiante, para analizar, investigar y profundizar en los contenidos teóricos más recientes, reconocer e incorporar metodologías, estudiar temas diversos, revisar bibliotecas, referencias, investigaciones y trabajos escritos, reconocer y evaluar condiciones laborales, de

seguridad, higiene y ambiente (SHA), aseguramiento de la calidad y de impacto ambiental, apoyados por medio de equipos como cámaras o mapas satelitales, impresiones en 3D y hasta indagar y crear investigación, por lo que su manejo y utilización complementan la utilización de esquemas bajo la filosofía de la EBC y en consecuencia redundan en el provecho del participante, mejoran la comprensión de los contenidos y pueden ser utilizadas como instrumento para impartir y evaluar competencias.

Para dar inicio al diseño del modelo evaluativo que se busca desarrollar, en primer lugar se deben indicar los contenidos temáticos del curso en referencia y tomados del pensum de la carrera elaborado por Acosta y otros (2005):

- Tema 1: Planteamiento de Recursos de Producción (máquinas y mano de obra)
- Tema 2: Lanzamiento de Órdenes de Producción
- Tema 3: Programación de la Producción
- Tema 4: Producción Justo a Tiempo (JIT)
- Tema 5: Sistemas KANBAN
- Tema 6: Control de Inventario en Proceso
- Tema 7: Tendencias

Cada uno de los temas indicados, debe poseer un peso específico (ponderación) dentro del programa del curso. Este aspecto debe ser definido por el docente designado y que dada su experiencia laboral y académica personal, podrá eventualmente definir basándose en el criterio de libertad de cátedra. Para el caso específico del presente trabajo, los porcentajes establecidos en la *Tabla 1*, se basan en los criterios personales del autor de la investigación, quien se apoya en sus más de 30 años de experiencia laboral trabajando en organizaciones públicas, privadas y más de 24 años como docente universitario.

**Tabla 1.** Base Evaluativa de Contenidos Teóricos Relacionados con el *SABER*

BASE EVALUATIVA	
Contenidos por Tema / Competencia Saber	Porcentajes (%) de Contenidos
Planteamiento de Recursos de Producción (máquinas y mano de obra)	10
Lanzamiento de Órdenes de Producción	10
Programación de la Producción	20
Producción Justo a Tiempo (JIT)	20
Sistemas KANBAN	10
Control de Inventario en Proceso	15
Tendencias	15

Para el diseño de las tablas, se utilizó como herramienta computacional una hoja de cálculo, lo cual da la oportunidad de hacer modificaciones fácilmente y poder entrelazar datos con las distintas hojas a ser elaboradas, factor que será de gran utilidad para el docente, ya que cada semestre, la parte correspondiente a los estudiantes, sería la adaptada para agregar los datos y nombres del nuevo grupo. Otra ventaja adicional es que los datos pueden ser guardados y mantenerlos en el tiempo, estando siempre disponibles al ser requerirlos.

A fin de que el docente encargado de dictar el curso pueda reconocer siempre cual es el objetivo que se persigue al trabajar cada competencia, se va a definir cada una de estas con un color distintivo y de esta manera hacer más sencillo el reconocimiento visual, para el caso de la competencia *Saber* el color azul será el empleado. En la **Tabla 2**, se indican algunas palabras claves relacionadas con esta competencia.

**Tabla 2. Palabras Claves Asociadas a la Competencia SABER**

COMPETENCIA	PALABRAS CLAVES
Saber	Conocimientos sobre los temas. Contenidos programáticos. Referencias bibliográficas.

Cada uno de los cursos que conforman el plan de estudios de IPI, tiene descritos un grupo de indicadores de competencias y para el caso del curso objeto de este estudio, tiene específicamente seis. De nuevo en esta etapa, el investigador define, haciendo uso de su experticia y conocimientos, que competencia se encuentra asociada a cada indicador, para de esta manera posteriormente, darle cabida en el esquema de evaluación propuesto.

De nuevo y basado en lo planteado previamente, cada competencia tendrá asociada un color siendo los mismos **rosado** para el Saber Hacer, **morado** para el Saber Estar, **verde** para el Querer Hacer y **marrón** para el Poder Hacer. Cada una de estas competencias, se encuentran indicadas en el pensum de la carrera elaborado por Acosta y otros (2005) y se muestran en la *Tabla 3*.

**Tabla 3. Relación de Indicadores**

RELACIÓN DE INDICADORES	
Indicador de Competencia	Competencia Relacionada
Identifica indicadores de calidad y de mejoramiento del mantenimiento. Identifica normas internacionales de mantenimiento y seguridad. Identifica técnicas para minimizar el impacto ambiental negativo.	Saber Hacer
Aplica técnicas de control y administración de operaciones de mantenimiento dentro de estándares de productividad y de calidad vigentes.	Saber Hacer
Aplica normas de seguridad industrial. Supervisa personal. Introduce cambios para el mejoramiento de la calidad de vida.	Saber Estar
Anticipa problemas, consecuencias y resultados. Acepta y promueve cambios.	Saber Estar
Tolerante. Paciente. Flexible. Empático. Seguro de si mismo. Actualizado en nuevas técnicas de mantenimiento. Valora las buenas prácticas. Tiene conciencia ambiental.	Querer Hacer
Se esfuerza por lograr calidad en lo que hace. Comprometido con el éxito y la excelencia.	Poder Hacer

Como se desprende de la tabla antes descrita, a cada indicador se le asigna una competencia. Esto es muy importante, ya que como se verá posteriormente, al momento de realizar la plantilla evaluativa se podrá apreciar claramente el logro alcanzado en cada competencia y mejorar en las que se encuentren por debajo de los niveles requeridos.

Como un elemento adicional de ayuda, para que el docente pueda comprender mejor lo que implica cada una de estas competencias y pueda asociarlas fácilmente al momento de diseñar una evaluación, en la *Tabla 4*, se asocian un conjunto de palabras claves asociadas a cada competencia.

**Tabla 4. Palabras Claves Asociadas a las Competencias**

COMPETENCIAS	PALABRAS CLAVES
Saber Hacer	Habilidades y Destrezas. Capacidad de Análisis y Síntesis.
Saber Estar	Actitudes acordes con el entorno. Búsqueda de información. Intuición personal. Aprendizaje compartido.
Querer Hacer	Motivación. Apoyo. Colaboración. Compañerismo.
Poder Hacer	Capacidad personal para realizar las labores. Maestría personal. Independencia y Eficacia.

Relacionadas ya cada una de las competencias establecidas en el programa del curso, es momento de establecer cuáles serán las técnicas a emplear para la evaluación del contenido de los temas específicos.

Partiendo que el curso posee siete temas y cada uno de estos, de acuerdo a sus características individuales tendrá elementos a evaluar diferentes, se tienen que definir cuáles serán las técnicas e instrumentos a emplear y que estén acordes al tema en específico. Además, hay que procurar que exista una diversificación entre todos estos elementos, de manera que los participantes puedan desarrollar todas las competencias definidas en el programa, complementando cualquier deficiencia en caso de existir. Este aspecto se ve auspiciado por el hecho de que bien sea con exposiciones, talleres, evaluaciones o trabajos en equipo, un estudiante puede desarrollar todas las competencias en cada uno de estos instrumentos.

Es importante destacar que algunos de estos instrumentos pueden venir apoyados por el uso del aula virtual u otro mecanismo electrónico, en caso que el docente así lo especifique, aspecto que puede resultar de gran utilidad al momento de realizar la evaluación y sobre todo en ocasiones, que como en la actual, envuelta la humanidad en una gran pandemia global, se utilice con más intensidad los medios electrónicos. Por otra parte se puede mencionar, que para cumplir con este último aspecto, el profesor estimulara el uso del aula virtual de la UCV permanentemente, plataforma tecnológica de amplio uso en la carrea de IPI desde sus inicios. Todos estos elementos son relacionados de acuerdo a lo mostrado en la *Tabla 5*.

**Tabla 5. Ponderación de Instrumentos por Tema**

Nº	Tema / Contenido	Porcentaje Tema (%)	Técnica	Instrumentos	Porcentaje Instrumento (%)
1	Planteamiento de Recursos de Producción (máquinas y mano de obra)	10	Prueba	Evaluación Teórica	100
2	Lanzamiento de Órdenes de Producción	10	Prueba	Trabajo en Equipo	60
			Prueba	Exposición	40
3	Programación de la Producción	20	Prueba	Trabajo en Equipo	100
4	Producción Justo a Tiempo (JIT)	20	Prueba	Trabajo en Equipo	40
			Prueba	Exposición	40
			Prueba	Evaluación Teórica	20
5	Sistemas KANBAN	10	Prueba	Trabajo en Equipo	60
			Prueba	Exposiciones	40
6	Control de Inventario en Proceso)	15	Prueba	Trabajo en Equipo	60
			Prueba	Taller	40
7	Tendencias	15	Prueba	Exposiciones	50
			Prueba	Taller	50
		100			

Cada uno de los instrumentos a ser empleado, tiene una ponderación acorde a la competencia y el peso específico del tema que se evalúa. Evidentemente todos los temas y competencias serán evaluados a lo largo del curso y los momentos para realizar tales pruebas, serán definidos por el profesor o jefatura de la cátedra respectiva, sin embargo el diseño del instrumento final, estará a cargo del profesor y contendrá cada uno de los elementos indicados. La ventaja de una definición temprana de las ponderaciones, resulta evidente en el hecho que una vez definido el instrumento, se extraer los valores de forma automática de la hoja de cálculo. tratando en lo posible de respetar la ponderación establecida e indicada de manera automática en la hoja de cálculo.

En las *Tablas 6 y 7*, se puede apreciar cada una de los instrumentos seleccionados para evaluar y la competencia que se relaciona con este, así como su ponderación con el total, empleando siempre el esquema de colores previamente definido.

**Tabla 6. Contenido de la Competencia**

INTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIA A EVALUAR EN EL INSTRUMENTO SELECCIONADO				
	Instrumento	Saber	Saber Hacer	Saber Estar	Querer Hacer
1. Evaluación Teórica	Conocimientos sobre los contenidos relacionados con Control de la Producción.	Se destaca identificando indicadores de producción y mantenimiento en sus respuestas, teniendo en cuenta aspectos relacionados con la SHA y la reducción del impacto medio ambiental originado por lo procesos. Establece teóricamente técnicas de control y administración de la producción pertinentes.	Claridad para definir normas relacionadas con el control de la producción y la seguridad. Explica apropiadamente como deben relacionarse con la producción eficaz y la importancia de acatar los parámetros establecidos. Anticipa problemas y establece soluciones a los problemas planteados.	Acepta las sugerencias establecidas en las correcciones. No hay dudas sobre las respuestas ofrecidas. Es estudioso del tema, se mantiene actualizado sobre los procesos industriales. Esta consiente de que las buenas prácticas mejoran los valores que arroja una organización.	Permanentemente pendiente de hacer las cosas bien desde la primera vez con calidad. Ordenado, pulcro, coherente, la redacción es apropiada. Introduce elementos gráficos para mejorar el entendimiento.
Porcentaje	80	5	5	5	5
2. Trabajo en Equipo	Conocimientos sobre los contenidos relacionados con Control de la Producción.	Se destaca identificando y explicándole al equipo la importancia de los indicadores de producción y mantenimiento, reconociendo aspectos relacionados con la SHA y la reducción del impacto medio ambiental originado por los procesos. Establece técnicas de control y administración de la producción pertinentes.	Relaciona las normas aplicadas al control de la producción y la seguridad en los problemas planteados. Establece como debe explicársele al grupo, la importancia de acatar los parámetros establecidos. Anticipa problemas en el grupo y establece soluciones. Introduce cambios positivos.	Posee liderazgo, ante sus compañeros, es tolerante, paciente, escucha con atención y acepta comentarios positivos. Es estudioso del tema y se mantiene actualizado sobre los procesos industriales. Esta consiente que laborar en las mejoras condiciones de calidad, orden y limpieza, contribuyen a realizar mejores trabajos.	Permanentemente pendiente de hacer las cosas bien desde la primera vez con calidad. Ordenado, pulcro, coherente, no deja duda en las respuestas ofrecidas. Los compañeros atienden sus comentarios.
Porcentaje	30	30	10	20	10

**Tabla 7. Contenido de la Competencia**

INTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIA A EVALUAR EN EL INSTRUMENTO SELECCIONADO				
Instrumento	Saber	Saber Hacer	Saber Estar	Querer Hacer	Poder Hacer
3. Taller	Conocimientos sobre los contenidos relacionados con Control de la Producción.	Identifica y le explica al grupo la importancia de los indicadores de producción y mantenimiento, reconociendo aspectos relacionados con la SHA y la reducción del impacto medio ambiental originado por los procesos. Establece técnicas de control y administración de la producción pertinentes.	Relaciona normas aplicadas al control de la producción y la seguridad con las tareas establecidas. Indica cómo deben explicarse los resultados y la necesidad observar los parámetros establecidos. Anticipa problemas en el grupo y establece soluciones y cambios positivos.	Posee liderazgo, es tolerante, paciente, escucha con atención y acepta y promueve comentarios positivos. Es estudioso del tema y se mantiene actualizado sobre los procesos industriales. Esta convencido que laborar en las mejoras condiciones de calidad, orden y limpieza, contribuyen a realizar mejores trabajos en grupo.	Siempre está pendiente de hacer las cosas bien desde la primera vez con calidad. Ordenado, pulcro, coherente, no deja duda en las respuestas ofrecidas, por lo que sus compañeros atienden los comentarios.
Porcentaje	40	15	20	15	10
4. Exposiciones	Conocimientos sobre los contenidos relacionados con Control de la Producción.	Claro y coherente en sus intervenciones al identificar y explicarle al público sobre la importancia de los indicadores de producción, mantenimiento, SHA y de reducción del impacto medio ambiental. Sabe explicar las técnicas de control y administración de la producción pertinentes.	Expone sobre las normas relacionadas al control de la producción, la seguridad y de seguimiento de los parámetros establecidos durante el desarrollo de su intervención. Anticipa problemas y da respuestas oportunas. Introduce cambios positivos durante sus intervenciones.	Posee liderazgo y firmeza, ante sus compañeros, es tolerante, paciente, escucha con atención y acepta comentarios positivos. Conoce muy el tema y se mantiene actualizado sobre los procesos industriales. Menciona la importancia de laborar con las mejoras condiciones de calidad, orden y limpieza.	Realiza intervenciones excelentes y coherentes desde la primera vez con calidad. Ordenado, pulcro, con láminas claras, no deja duda en las respuestas ofrecidas. Los compañeros atienden en sus intervenciones.
Porcentaje	40	10	20	15	15

Para trabajar siguiendo el esquema EBC, el docente debe identificarse con lo que transmite. Ruiz (2012), explica que los profesores deben mostrarse siempre comprometido con el proceso de enseñanza – aprendizaje, por consiguiente, el desarrollo de planes educativos basados en la EBC, debe seguir una nueva serie de esquemas de aprendizaje y entre los cuales se destacan:

- Capacidad de aplicar conocimientos y adaptarse a los cambios de su entorno.
- Habilidad de comunicación y transmitir ideas, con innovación y creatividad.
- Toma de decisiones y trabajo en equipo, resolución de conflictos y liderazgo.
- Compromiso ético y ambiental.

Estas nuevas necesidades de enseñanza, le imponen sin lugar a dudas, de una carga de trabajo adicional al docente, fundamentalmente debido a que cuando se diseñan planes didácticos que utilizan esquemas y metodologías novedosas y adicionales a los componentes tradicionales del **Saber**, se requiere sin duda alguna de una mayor dedicación para elaborar los instrumentos de evaluación, más concentración y manejo de recursos, así como de mayor espacio de tiempo para corregir y colocar calificaciones. Sin embargo, el trabajo se puede ver facilitando a medida que el esquema propuesto se emplee y se acostumbre a su uso, dándole así al profesor la satisfacción que el egresado, estará más calificado para enfrentar un competitivo mundo laboral, al fomentar aptitudes, actitudes, habilidades y destrezas como las mencionadas por Arriola y otros (2012):

- Aprender a aprender, y encontrar soluciones a problemas reales de ingeniería.
- Habilidad en lectura y escritura, fomentando el empleo de instrumentos de evaluación tales como: exposiciones, talleres y evaluaciones prácticas.
- Comunicación, que permite expresarse con propiedad y transmitir liderazgo.
- Adaptabilidad, habilidad para asumir los cambios y lidiar con estos, resolviendo problemas y buscando soluciones innovadoras al trabajar casos reales.
- Autogestión y trabajo en equipo, demostrando claridad en las metas y positivismo, que se obtiene cuando el participante trabaja con sus compañeros.

De esta base surge la plantilla evaluativa, con la cual el docente podrá establecer la nota alcanza por cada participante. A manera de ejemplo en la *Tabla 8* se desarrolla para el instrumento de evaluación trabajo en equipo.

**Tabla 8. Plantilla Evaluativa. Ejemplo Trabajo en Equipo**

INSTRUMENTO	PORCENTAJE COMPETENCIA	PLANTILLA EVALUATIVA GENERAL DE ACUERDO A LA COMPETENCIA				
		Cumple con los Objetivos y Competencias Asociadas al Curso (A)	Cercano al Cumplimiento de los Objetivos y Competencias Asociadas al Curso (B)	Cumple con los Mínimos Objetivos y Competencias Asociadas al Curso (C)	Cumple con solo Algunos Objetivos y Competencias Asociadas al Curso (D)	No Cumple con los Objetivos y Competencias Asociadas al Curso (E)
Técnica	30	Soluciona entre el 83% y 100% de los problemas teóricos establecidos.	Soluciona entre el 63% y 82% de los problemas teóricos establecidos.	Soluciona entre el 48% y 62% de los problemas teóricos establecidos.	Soluciona entre el 28% y 47% de los problemas teóricos establecidos.	Soluciona menos de 27% de los problemas teóricos establecidos.
	30	Se destaca identificando y explicándole al equipo sobre la importancia de los indicadores de producción, mantenimiento, factores asociados al SHA y el medio ambiente. Siempre establece técnicas de control de la producción.	Casi siempre se destaca identificando y explicando la importancia de los indicadores de producción, mantenimiento, factores asociados al SHA y el medio ambiente. A menudo establece técnicas de control de la producción.	A veces identifica y explica la importancia de los indicadores de producción, mantenimiento, factores asociados al SHA y el medio ambiente. No siempre usa técnicas de control de la producción.	Pocas veces identifica y explica la importancia de los indicadores de producción, mantenimiento, factores asociados al SHA y el medio ambiente. Rara vez usa técnicas de control de la producción.	Nunca identifica y explica la importancia de los indicadores de producción, mantenimiento, factores asociados al SHA y el medio ambiente. Jamás usa técnicas de control de la producción.
	10	Relaciona excelentemente las normas de control de la producción y la seguridad. Sabe muy bien cómo explicarlas y su importancia. Anticipa problemas, da soluciones y promueve cambios.	Generalmente sabe relacionar las normas de control de la producción y la seguridad. Sabe bien cómo explicarlas y su importancia. Casi siempre anticipa problemas, da soluciones y promueve cambios.	A veces relaciona las normas de control de la producción y seguridad. Sabe regularmente cómo explicarlas e importancia. A veces anticipa problemas, da soluciones y promueve cambios.	Poco relaciona las normas de control de la producción y seguridad. Casi no sabe cómo explicarlas e importancia. Anticipa vagamente problemas, no ofrece soluciones ni cambios.	Nunca relaciona las normas de control de la producción y la seguridad. No sabe cómo explicarlas y su importancia. No anticipa problemas, no ofrece soluciones ni cambios.
	20	Demuestra siempre ser líder, tolerante y paciente. Acepta comentarios positivos. Siempre consiente que el orden, la calidad y la limpieza contribuyen con el trabajo.	Generalmente es buen líder, tolerante y paciente. Escucha los comentarios positivos. Muchas veces es consiente que con orden, calidad y limpieza sale mejor el trabajo.	En ocasiones es líder, tolerante, paciente y escucha los comentarios. No siempre es consiente que con orden, calidad y limpieza sale el trabajo.	A veces es líder, tolerante, paciente y escucha los comentarios. No siempre es consiente que con orden, calidad y limpieza sale el trabajo.	Nunca es líder, tolerante, paciente o escucha los comentarios. Nunca es consiente que con orden, calidad y limpieza sale el trabajo.
	10	Siempre hace las cosas bien desde la primera vez. Muy ordenado, pulcro y coherente en sus respuestas. Se atienden sus cometarios.	Frecuentemente hace las cosas bien desde la primera vez. Ordenado, pulcro y coherente en sus respuestas. Se atienden sus cometarios.	A veces hace las cosas bien desde la primera vez. Algo Ordenado, pulcro y coherente en sus respuestas.	Casi nunca hace las cosas bien desde el inicio. Poco ordenado, pulcro y coherente en sus respuestas.	Jamás hace las cosas bien desde el inicio. Nada ordenado, pulcro y coherente en sus respuestas.
	Logro de Objetivos		17 - 20	13 - 16	10 - 12	6 - 9

Otro aspecto que aborda el modelo propuesto es el relacionado con el resumen de evaluación para el estudiante o boleta de rendimiento. Por medio de este, el participante podrá revisar e interiorizar los logros alcanzados en cada uno de los instrumentos aplicados realizados hasta el momento definido. Al evaluar siguiendo los lineamientos basados en un esquema EBC, se deben relacionar las competencias alcanzadas y en caso de no llegar al 100%, especificar cuáles son los inconvenientes observados a fin de que en futuras evaluaciones pueda mejorar el desempeño.

A continuación, en la *Tabla 9*, se ejemplifica los resultados de la evaluación de un estudiante ficticio, con las competencias alcanzadas.

**Tabla 9.** Informe de Notas

RESUMEN DE EVALUACIÓN PARA ESTUDIANTE / BOLETA DE RENDIMIENTO					RESUMEN CURSO
Alejandro Guillén Lara C.I. 27.568.434					
Instrumento de Evaluación	Porcentaje por Competencia	Relación de la Competencia (0 – 20)	Calificación Competencia Numérica (0 – 20)	Calificación Competencia Alfabética (A– E)	Calificación Competencia Alfabética (A– E)
2.Trabajo en Equipo	30 Saber	Soluciona entre el 48% y 62% de los problemas teóricos establecidos.	10	C	B
	30 Saber Hacer	A veces identifica y explica la importancia de los indicadores de producción, mantenimiento, factores asociados al SHA y el medio ambiente. No siempre usa técnicas de control de la producción	11	C	B
	10 Saber Estar	A veces relaciona las normas de control de la producción y seguridad. Sabe regularmente cómo explicarlas e importancia. A veces anticipa problemas, da soluciones y promueve cambios	11	C	A
	20 Querer Hacer	En ocasiones es líder, tolerante, paciente y escucha los comentarios. No siempre es consiente que con orden, calidad y limpieza sale el trabajo.	12	C	A
	10 Poder Hacer	Frecuentemente hace las cosas bien desde la primera vez. Ordenado, pulcro y coherente en sus respuestas. Se atienden sus cometarios.	16	B	B
Logro de Objetivo	10 - 12		11,40	C	B

La boleta informativa, le suministra al profesor una visión completa del rendimiento individual y grupal del curso, para que, de esta manera, hacer énfasis en futuras evaluaciones, sobre las competencias donde el grupo en general muestre más debilidades, gracias al empleo de la hoja de cálculo diseñada para tal fin.

Con el modelo evaluativo presentado en este trabajo, se pueden definir las pautas de un plan que facilite la evaluación y poder parametrizar de manera sencilla los pasos a seguir durante el desarrollo del curso.

Para lograr este objetivo a manera resumida, se explican los pasos a seguir para implementar el esquema planteado en el curso de Control de la Producción:

- Definir los pesos porcentuales de los contenidos temáticos asociados a la competencia Saber y asignarle un color.
- Agrupar los indicadores de competencia definidos en el programa, de acuerdo a las competencias relacionadas: Saber Hacer, Saber Estar, Querer Hacer y Poder Hacer. De nuevo se sugiere asignarle también un color a cada una de estas.
- Establecer las técnicas e instrumentos de evaluación a utilizar a lo largo del curso. Estos deben variar de acuerdo a los contenidos, competencias y experiencias del docente.
- Especificar que competencias van hacer desarrolladas con cada uno de los instrumentos. Esto se realiza de manera general, a excepción de las relacionadas con el Saber, ya que dependerá del tema donde se encuentra establecido el instrumento. En la hoja correspondiente, es necesario establecer los porcentajes definidos a cada una de las competencias.
- Diseñar la plantilla evaluativa de acuerdo a la competencia. Este aspecto es fundamental llevarlo a cabo al momento de implementar el modelo sugerido, ya que en él se explica de manera detallada los parámetros evaluativos de acuerdo al cumplimiento de los objetivos. La plantilla puede venir identificada bien sea de forma numérica o alfabética, esto último es muy conveniente ponerlo en práctica, ya que, en el mundo laboral, generalmente las evaluaciones de desempeño, vienen descritas con una letra.
- Elaborar la planilla de notas. El resumen de evaluación para el estudiante, indica el porcentaje de logro alcanzado, el cual se extrae de la plantilla evaluativa. De esta manera el estudiante sabe cómo se encuentra con respecto a sus compañeros y el docente puede identificar cuales competencias necesitan de una mayor atención. Por estar basado en una hoja de cálculo, por medios electrónicos puede ser enviada al participante o ser mostrada en el aula virtual de la UCV.

Es necesario mencionar que el profesor todos los semestres deberá cargar los datos de identificación de cada uno de los participantes, lo que representa lo único complicado del proceso, ya que se podrán llenar hojas sucesivas en cada periodo e identificarlas, en la pestaña inferior de la misma.

Como recomendación final, el profesor podría optar a tener una hoja de evaluación de competencias en físico al momento de aplicar cada uno de los instrumentos, esto resulta de gran ayuda ya que, al momento de realizar una actividad, por ejemplo una exposición,

pueda existir un elemento con el cual guiarse y colocar la calificación correspondiente. Luego tocaría vaciar estos datos, en la hoja de cálculo, la cual finalmente se encargaría de arrojar los resultados en los formatos correspondientes.

#### 4. REFLEXIONES FINALES

Trabajar bajo el esquema de Educación Basada en Competencias (EBC), sigue despertando gran entusiasmo e interés, ya que cada día son más las instituciones educativas en el mundo que fundamentan sus planes y programas educativos siguiendo esta metodología. Por esto, resulta necesario, no solo construir modelos educativos bajo este concepto, sino también diseñar todo el entramado que gira en torno a los planes asociados a estos, tal como lo es innegablemente el proceso evaluativo.

Los programas educativos diseñando y auspiciados siguiendo los conceptos de la EBC, requieren no solo contar con un programa, sino que debe incluir muy bien especificados los medios didácticos que el docente debe emplear, establecer los instrumentos con los que se evaluarán los logros alcanzados por los participantes, elaborar los esquemas de calificaciones y sobre todo, indicarles a los alumnos los logros alcanzados, para que en caso de deficiencias en el proceso de enseñanza – aprendizaje, pueda mejorar su rendimiento y lograr apropiarse del conocimiento y competencias, tal como ocurre también en el medio laboral.

Esto no es una tarea fácil, requiere de mayor esfuerzo, dedicación, compromiso, querer lo que se hace, con entusiasmo y de una competencia por parte del profesor muy importante la cual es: trabajo en equipo, ya que se necesita investigar, indagar, crear, desarrollar y diseñar, nuevos caminos de enseñanza, los cuales muchas veces no podrán ser alcanzados de manera individual, por lo que resulta muy conveniente la elaboración de esquemas o planes que faciliten esta labor y es sin lugar a dudas, que a través de medios electrónicos y herramientas computacionales que se puede apoyar esta labor.

El trabajo de investigación presentado, se encuentra basado en los aportes arrojados por la publicación realizadas por Guillén (2018) y Guillén (2019), y continua abriendo nuevas vías para la realización de planes de evaluación siguiendo el esquema de EBC, ya que aborda otros instrumentos, combinaciones de técnicas y presenta nuevos retos para los profesores que trabajan en este ámbito y busca cubrir el vacío existente en los programas de la escuela de IPI de la UCV, para de esta manera no dejar ninguna rendija abierta en el programa implementado y que ha resultado hasta la fecha sumamente exitoso.

#### REFERENCIAS

- Acosta, P., Esculpi, M., Gonzalez, M., Guillén, A., Itriago, M., Najul, M., Retamozo, J., Sanchez, R., Wilis E. (2005). *Proyecto Creación Carrera de Ingeniería de Procesos Industriales*. UCV. Caracas.
- Alcalá, A. (2008). *Propuesta de un Modelo de Aprendizaje Andragógico para Participantes de Edad Avanzada en Universidades Abiertas Nacionales*. Universidad Nacional Abierta. Trabajo de Ascenso para optar a la categoría de Titular. Caracas.

- Argudín, Y. (2012). *Educación Basada en Competencias. Nociones y Antecedentes*. Trillas. México D.F. pp 14 - 23.
- Arriola, M., Sánchez, G., Romero, M., Ortega, R., Rodríguez, R., Gastelú, A. (2008). *Desarrollo de competencias en el proceso de instrucción*. Trillas. México
- Barreto, P. (2003). *Teoría y Práctica del Currículum*. Caracas: Fondo Editorial UPEL – FUNUPEL.
- Callejas M (2005) *Un nuevo valor añadido para las empresas. La Responsabilidad Social Corporativa*. <http://www.sector3.net/portal1/nuevovalor/añadido.asp> .
- Campos, (2009). *Métodos Mixtos de Investigación: Integración de la Investigación Cualitativa y la Investigación Cuantitativa*. Cooperativa Magisterio. Bogotá.
- Guillén, A (2018). *Diseño de un modelo de evaluación bajo el esquema EBC de un curso en la carrera de Ingeniería de Procesos Industriales de la FIUCV. Caso: Gerencia de Mantenimiento*. Universidad Central de Venezuela.
- Guillén, A. (2019). Propuesta de un modelo de evaluación basado en el esquema de Educación Basada por Competencias en la carrera de Ingeniería de Procesos Industriales de la FIUCV. Caso Método de Diseño. *Revista Kaleidoscopio*. UNEG. Volumen 16. Número 31.
- Jiménez, S. (2014). *Fenomenología y Giro Hermenéutico*. Ponencia. San Joaquín de Turmero. UBA.
- López, J. y Valenti, P. (2000). Educación tecnológica en el Siglo XXI. Polivalencia N°8. *Revista Fundación Politécnica*. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Martínez, M. (2005). *La educación basada en competencias: Una metodología que se impone en la Educación Superior y que busca estrechar la brecha existente entre el sector educativo y el productivo*. Universidad de Carabobo. Valencia. [https://juancarlos.webcindario.com/La\\_educacion\\_basada\\_en\\_competencias\\_Magda\\_Cejas\\_.pdf](https://juancarlos.webcindario.com/La_educacion_basada_en_competencias_Magda_Cejas_.pdf) .
- Márquez, M. (2015). *Ensayos de Investigación*. Serie de Libros y Revistas Arbitradas. Venezuela. Volumen 1 Número 3. DIEP – UBA
- McClelland, D. (1973). Testing for competence rather than intelligence. *American Psychologist*, 28.1-14. <http://www.apa.org/journals/amp.html>.
- Ruiz I, M. (2012). *Cómo evaluar el dominio de competencias*. Trillas. México D.F. pp 38 - 39.
- Sandín, M. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación*. McGraw Hill Interamericana de España. Madrid
- Villegas, C. (2015). Tránsito desde la Concepción Lineal hasta una Transcompleja de los Estudios de CTS. *Memorias IV Jornadas de Investigación UBA 2015*. Calameo.

**Alejandro Guillén Mujica**. Ingeniero Civil UC 1988 (CIV 64919) Magister en Ingeniería Industrial UC 2011 Doctor en Ciencias de la Educación UBA (2018) Posdoctor en Investigación (UBA 2019) Candidato a especialista en Gerencia de la Calidad y Control Estadístico de los Procesos (UCV) Ingeniero Inspector - AGA planta Electroodos 1988 - 1989

Jefe Departamento de Ingeniería Industrial - Alimentos Kellogg S.A. 1990 - 1999 Gerente Departamento de Mantenimiento y Proyectos - Purina de Venezuela 1999 - 2001 Ingeniero Residente - CVG Edelca / Hidropaez 2002 - 2007 Profesor Instructor Convencional FIUCV Cagua 1996 - 2007 Profesor Asociado DE FIUCV Cagua - 2007 - Actual Tutor Industrial Pasantía para UC / UBA / UNET (6) Tutor Académico Pasantías Escuelas de Ingeniería Civil y Procesos Industriales FIUCV (56) Tutor Académico de TEG Escuelas de Ingeniería Civil y Procesos Industriales FIUCV (22)