

# Evaluación de competencias genéricas en contextos multiculturales y pluriétnicos a través de entornos personalizados de aprendizaje

---

## Assessment of Generic Competencies in Multicultural and Pluri-ethnic Contexts through Personalized Learning Environments

Aslin Gonzalo Botello Plata  
*aslin.botello@uniguajira.edu.co*

Ph.D. en Educación, Ingeniero Electrónico, magíster Scientiarum en Gerencia de Proyectos de Investigación y Desarrollo, magíster en Energías alternativas y Eficiencia Energética. Especialista en Gestión de Base de Datos y Seguridad, especialista en Educación Superior a Distancia. Profesor TC, Universidad de La Guajira (Colombia).

Heyner Rafael De los Reyes Navarro  
*heynerrafael@botmaill.com*

Candidato a magíster en Educación de la Universidad de Zulia (Venezuela), licenciado en Filosofía de la Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia), asistente editorial *Revista Científica Pensamiento y Gestión* y miembro del Grupo Marketing GIM, Escuela de Negocios Uninorte. Docente e investigador Institución Pública Educativa de Educación Media María Inmaculada de Barranquilla.

Correspondencia: Universidad del Norte, Km 5 vía a Puerto Colombia, Barranquilla (Colombia).

Linda Sofia Araujo Castellar  
*lsaraujo@uniguajira.edu.co*

Candidata a magíster en Gestión y Desarrollo Turístico Sostenible, profesional en Administración de Empresas, miembro del grupo de investigación Motivar, Universidad de La Guajira (Colombia). Correspondencia: Universidad de La Guajira, Km 5 salida a Maicao, Riohacha, La Guajira (Colombia).

pensamiento y gestión, N.º 51  
ISSN 2145-941X (online)

<https://dx.doi.org/10.14482/pege.50.658.155>

## Resumen

Este trabajo de investigación propone un modelo actualmente inexistente de Formación y evaluación de competencias genéricas (Saber Pro) en el ámbito universitario colombiano a través de entornos personalizados de aprendizaje, sobre la base de los planteamientos teóricos en cuanto a la exegesis del aprendizaje y la asignación taxonómica de niveles de complejidad cognitiva ascendente en contextos multiculturales y pluriétnicos, propuesta por SOLO. La muestra de la población objeto de estudio es de 14 000 estudiantes, los cuales cohabitan en el alma máter de la Universidad de La Guajira (Colombia). Se utiliza la encuesta como técnica y el diseño de un instrumento de evaluación por competencia genérica, estructurados en ítems, bloques y cuadernillos. Para analizar las repuestas registradas en los instrumentos se utiliza la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI), así como la Estadística Descriptiva para identificar las dificultades específicas más iterativas de los estudiantes tras ser evaluados en las competencias genéricas preestablecidas por el Icfes. Finalmente, las conclusiones infieren la clasificación (taxonómica) ascendente de niveles de complejidad cognitiva al utilizar Entornos Personalizados de Aprendizaje en el proceso de Formación y Evaluación; Educación individualizada al contexto, aptitudes e intereses del discente a través de herramientas de Aprendizaje automático (“Machine learning”).

**Palabras clave:** *evaluación, competencias, resultados de aprendizaje, entorno personal de aprendizaje (PLE).*



## Abstract

The present research work proposes a currently non-existent model of Formation and Evaluation of Generic Competencies (Saber Pro) in the Colombian University Environment through Personalized Learning Environments, based on the theoretical approaches regarding the exegesis of learning and the taxonomic assignment of levels of ascending cognitive complexity in multicultural and pluriethnic contexts, proposed by SOLO. The sample of the population under study is 14,000 students, who cohabit the alma mater of the University of La Guajira, Colombia. The survey was used as a technique and the design of an evaluation instrument by generic competence, structured in items, blocks and booklets. To analyze the responses recorded in the instruments, the Item Response Theory (IRT) is used, as well as Descriptive Statistics, to identify the most iterative specific difficulties of the students after being evaluated in the generic competencies pre-established by the Icfes. Finally, the conclusions infer, the ascending (taxonomic) classification of levels of cognitive complexity, when using Personalized Learning Envi-

ronments, in the process of Training and Evaluation; Education individualized to the context, aptitudes and interests of the student through Machine learning tools.

**Keywords:** *assessment, competencies, learning outcomes, personal learning environment (PLE).*

## 1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación plantea un modelo de formación y evaluación de competencias genéricas en el ámbito universitario colombiano a través de Entornos Personalizados de Aprendizaje (Universidad de La Guajira, Coyuntura 2019), siguiendo lineamientos primordiales de evaluación preestablecidos por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes), a través de exámenes de calidad de educación superior (ECAES), Saber Pro y Saber T y T.

De conformidad con lo expuesto arriba, esta investigación toma algunas de las consideraciones más relevantes de las pruebas PISA, aplicadas por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), la cual se enfoca en tres módulos principales: lectura, matemáticas y ciencias. El diseño de estos ítems cumple con un número preciso de criterios que buscan evaluar el progreso de las destrezas cognitivas alcanzadas por discentes, lo cual resulta esencial para esta investigación, que persigue medir los resultados del aprendizaje (RA). Por lo tanto, se estudia la estructura de los ítems que conforman los tres módulos de la prueba PISA: lectura, matemáticas y ciencias, la cual se aplica en Colombia desde el año 2000, cada tres años y se profundiza en una de las tres áreas mencionadas.

Al reunir los referentes internacionales, esta investigación acoge lineamientos determinados por el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS), pues se considera que dicta información veraz sobre el progreso de enseñanza y aprendizaje respecto al contexto nacional; datos cardinales para desarrollar de modelos de formación y evaluación, enfilados al fortalecimiento del razonamiento riguroso y crítico. Este estudio, realizado cada cuatro años, recoge una data extensa sobre el rendimiento de estudiantes de cuarto a octavo grado, facilitando esta-

blecer los factores transcendentales que incurren en el rendimiento del discente, suministrando información relativa a los currículos y la identificación de prácticas pedagógicas sensibles o exitosas.

En consideración a lo anterior, esta investigación es un estudio no experimental, que toma los lineamientos más relevantes o distinguidos de las pruebas PISA y TIMSS para plantear un modelo de formación y evaluación contextualizado a la Universidad de La Guajira, desde un rol participativo de autoformación, centrado en el discente, en un entorno interactivo de aprendizaje y desarrollo de competencias genéricas (Saber Pro y Saber T y T). De conformidad con lo expuesto, se persigue como valor agregado que “el diseño e implementación de programas de capacitación docente que utilicen las TIC efectivamente” sean “un elemento clave para lograr reformas educativas profundas y de amplio alcance” (Coronado y Coronado, 2017).

Desde este enfoque es pertinente destacar los índices de alfabetización digital del departamento de La Guajira, los cuales plantean retos de apropiación y asimilación tecnológica en territorios étnicos, sin relegar en lo absoluto aspectos socio- económicos de inclusión, equidad y responsabilidad social. Responsabilidad que, por su razón de ser, en la universidad de La Guajira debe ir encaminada a “formar profesionales íntegros, competitivos y comprometidos con el desarrollo sostenible de su región, focalizando principios socio-humanísticos de equidad y calidad educativa”.

En cuanto a la evaluación de competencias, se determina el diseño de ítems y super- ítems a seguir, según los lineamientos expuestos por Collis, Romberg y Jurdak (1986), quienes sugieren la posibilidad de diseñar ítems para determinar la capacidad de respuesta de los estudiantes, planteando series de preguntas sobre un problema, respecto de un tema cualquiera, de manera que cada respuesta correcta requiere un manejo de la información dada cada vez más sofisticado que la respuesta predecesora. Según los autores, este incremento en la sofisticación iría paralelo al incremento en la complejidad de la estructura señalada en las categorías SOLO. Esta investigación profundiza en lo anterior, sin desconocer en absoluto los lineamientos de las pruebas Saber Pro y Saber T y T.

Según Aslin Gonzalo, B. P. (2019) el análisis del “las pruebas Saber Pro del año 2017, en la Zona Cribé, evidencia” que al estudiante promedio “se le dificulta ir más allá, a la realización de inferencias y a la construcción de análisis críticos en función de lo leído, procesos intrínsecos de los niveles avanzados de la lectura” (p. 122). Por ende, es relevante destacar la trascendencia de la investigación para la calidad del contexto educativo departamental, al plantear técnicas y herramientas afables en un modelo contextual de formación y evaluación, tras delinear diseños de Entornos Personalizados de Aprendizaje (PLE), utilizando tecnologías 4.0, que permitan fortalecer los RA, establecer inferencias causales con poder predictivo, tomar decisiones y automatizar procesos educativos con una exigua intervención humana.

## 2. MARCO TEÓRICO

La investigación realizada por John B. Biggs y Kevin F. Collis plantea la evaluación de la calidad del aprendizaje utilizando diferentes escalas taxonómicas, actividad que resulta crucial desde un ideal de aseguramiento a la calidad educativa. Esta obra es fundamental para plantear un marco de referencia inicial, que facilite registrar las fases crecientes de complejidad estructural en la formación temprana de competencias. En este sentido Biggs y Collis (1982) registraron que “en la progresión desde la incompetencia hasta la maestría, los estudiantes muestran una secuencia consistente, o ciclo de aprendizaje, que es generalizable a una gran variedad de tareas y en particular a las tareas escolares” (p.15). En términos puntuales, “la taxonomía SOLO es un sistema de categorías diseñado para evaluar la calidad de una respuesta” (Peeg et al., 1997, p. 292).

La formación y evaluación de competencias genéricas en el ámbito universitario colombiano requiere de un proceso de gestión tecnológica amplio, que suministre información pertinente para la toma asertiva de decisiones gerenciales. Desde un enfoque gerencial, la inexistencia de un tratamiento de datos masivos o Big Data, que allane la minería de datos, representa para la gestión una realidad que trae como consecuencia oscuridad a la gerencia académica, la cual propende por calidad y competitividad glocal.

Desde este matiz, la investigación realizada por Ruiz Morales et al., denominada “Evaluación de competencias genéricas en el ámbito universitario

a través de entornos virtuales: Una revisión narrativa”, recoge algunas de las experiencias más relevantes que se han diseñado y examinado para el desarrollo evaluativo de competencia genéricas a través de entornos virtuales de aprendizaje, destacando dos evidencias en particular:

(. . .) la primera es la tendencia al uso del e-portafolio para el seguimiento del proceso de aprendizaje y evaluación del estudiante y, la segunda, es la exploración y desarrollo de los recursos electrónicos como apoyo a una evaluación dinámica, continuada, auténtica, de reflexión y diálogo entre sus actores (estudiantes y docentes). (Ruiz-Morales et al., 2017)

Para aterrizar el rol del docente sobre el discente, respecto al fortalecimiento de las competencias genéricas, se determinó identificar los factores de cualificación, que en términos de calidad y mejora continua inducen una relación directa entre la cualificación docente-alumno y el rendimiento académico. Por ello, tras realizar un análisis del trabajo de Poblete et al. “Formación del docente en competencias genéricas: un instrumento para su planificación y desarrollo”, es plausible colegir que la formación y evaluación de competencias genéricas es igual de necesaria, tanto para el docente como para el discente.

Algunos autores sugieren el diseño de instrumentos para la planificación y desarrollo del proceso evaluativo en fases: “una, con el diagnóstico inicial de cómo estaba previsto el desarrollo y evaluación de la competencia genérica en la guía docente y otra relativa a las mejoras introducidas, tras el asesoramiento, en la misma guía, siguiendo los indicadores del instrumento elaborado” (Poblete et al., 2016, p.83).

### 3. MÉTODO

En consonancia con los objetivos planteados, esta investigación se realizó sobre la base de un enfoque mixto “puro” (CUAL-CUAN), utilizando una visión humanista y gnoseológica, apoyada en la observación, la experiencia y el estudio exhaustivo; no experimental, específicamente transeccional descriptivo, pues su propósito es describir las categorías citadas y examinar con rigurosidad sus incidencias e interrelaciones con el alma mater en un período determinado.

Según Tamayo y Tamayo (2006), la investigación descriptiva (propositiva) “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente”. Desde este enfoque, la investigación se realiza desde una perspectiva crítica y reflexiva, identificando una insuficiencia metodológica de formación y evaluación institucional; una vez que se sistematice la información descrita, se realizará una propuesta metodológica que permita superar las deficiencias observadas.

De conformidad con el fundamento teórico expuesto, el diseño de esta investigación se define como no experimental, pues el estudio se realizó “sin la manipulación deliberada de variables”, en este “se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (Hernández Sampieri et al., 2010, p. 149).

Desde este enfoque, esta investigación plantea especificar características notables del proceso de formación y evaluación por competencias en un entorno multicultural y pluriétnico. Por ende, la fiabilidad, confiabilidad y credibilidad de esta investigación se alcanza a través de un análisis estadístico, en el que se emplea el modelo matemático de regresión lineal para aproximar la relación entre las variables y el método de los  $k$  vecinos más cercanos para el reconocimiento de patrones que permitirán internalizar las bases teóricas y, por ende, determinar cualitativamente la realidad de sus escenarios y contextos. Para Hernández Sampieri et al. (2010), “la validez en términos generales se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (p. 200). Por otra parte, Tamayo y Tamayo (1998) considera que validar es “determinar cualitativa y/o cuantitativamente un dato” (p. 224).

La exhaustividad y profundidad de este estudio describirá un estándar de formación basado en competencias, capaz de diferenciar en el aprendizaje discente, fases similares de creciente complejidad estructural, a través de una gestión de campo consiste, respaldada en la entrevista directa y la observación. En consideración, los objetivos específicos develan el conocimiento fundamental de esta investigación, describiendo así niveles cognitivos de apropiación y asimilación de información, respetando la taxonomía existente de verbos.

En tal sentido, esta investigación se realizó sin manipular deliberadamente variables. En consecuencia, adoptó un diseño no experimental, pues se trata de un estudio “donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables” (Hernández Sampieri et al., 2010, p. 149). Desde este matiz, este estudio profundiza en analizar el sistema actual de Formación y Evaluación de Competencias Genéricas en la Universidad de La Guajira, para luego determinar la estructura de un Entorno Personal de Aprendizaje (PLE), que determinará las distintas actividades según la intención de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.

Se dispondrá de un pilotaje que permitirá comprobar el grado de desarrollo de las competencias genéricas en los discentes de la Universidad de La Guajira, a través de instrumentos capaces de medir las fases similares de creciente complejidad estructural: taxonomía de SOLO y super-ítems. Así, la investigación no experimental planteada pretende observar tal como se dan en su contexto natural las variables y fenómenos del proceso educativo en el alma máter, para después de analizada la información formular un modelo de Formación y Evaluación de Competencias Genéricas.

En este trabajo no se genera ninguna situación, por el contrario, se acoge la concepción de observar

situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir sobre ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. (Hernández Sampieri et al., 2010)

Por último, la exhaustividad y profundidad del estudio permitirá formular un modelo estándar de Formación y Evaluación bajo un enfoque por competencias, utilizando Entornos Personalizados de Aprendizaje, acorde con el sistema de la calidad de la educación superior nacional en Colombia. Sin desconocer que la “investigación no experimental es un parteaguas de varios estudios cuantitativos, como las encuestas de opinión (surveys), los estudios ex post-facto retrospectivos y prospectivos, etc.” (Hernández Sampieri et al., 2010, p. 149).

En concordancia con el diseño transeccional descriptivo, el cual busca indagar la incidencia de las variables, formación, evaluación y competencias genéricas en los discentes de la Universidad de La Guajira.

En consonancia y a manera de conclusión, esta investigación se realizó sobre la base de un enfoque epistémico cualitativo, utilizando una visión humanista y gnoseológica, apoyada en la observación, la experiencia y el estudio exhaustivo; no experimental, específicamente transeccional descriptivo, pues su propósito es describir las variables citadas y examinar con rigurosidad sus incidencias e interrelaciones con el alma máter en un período determinado.

#### 4. RESULTADOS

A continuación se realiza una descripción fiel de los hallazgos, sin juzgar o analizar los datos obtenidos. No obstante, es imperativo aclarar que el instrumento diseñado para conceptuar la progresión taxonómica del aprendizaje en el discente del alma máter de La Guajira respecto a las competencias genéricas Saber Pro, evalúa cinco competencias; Lectura crítica, Razonamiento cuantitativo, Competencias ciudadanas, Comunicación escrita e inglés. Su principal objetivo, tras analizar los resultados, es poder establecer la relación o dependencia existente entre las competencias. Para ello se utilizará un modelo matemático de regresión lineal, con el cual se pretende determinar la relación de dependencia entre las competencias genéricas para proponer un modelo de formación y evaluación bajo inferencias causales, modelizando así los datos para poder realizar predicciones e identificar patrones.

En concordancia, es necesario precisar algunos aspectos, ya que esta investigación asume un enfoque epistémico mixto, el cual guarda afinidad con la taxonomía SOLO y los lineamientos que sigue el Icfes. En este sentido, el objetivo es describir el nivel de desempeño por módulos genéricos, fijando tras los resultados las características clasificatorias del discente. En consecuencia, cada nivel es definido con respecto a un criterio fijo que permite determinar las competencias que se debe fortalecer, precedentes a un nivel superior; en concordancia, los cuatro niveles de desempeño preestablecidos por el Icfes guardan una estructura cuantitativa útil para el diseño de pruebas psicométricas.

Las figuras 1, 2, 3, 4 y 5 que se muestran a continuación describen el porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño para el módulo (Comunicación escrita, Razonamiento cuantitativo, Lectura crítica, Competencias ciudadanas, inglés), similar a preestablecido por Icfes en términos de competencias genéricas, sin embargo, se utiliza la taxonomía de SOLO para clasificar u ordenar en grupos a los estudiantes con características similares. Los resultados corresponden a aquellos obtenidos por la institución y por los grupos de referencia (NBC) en los que se evaluó el módulo de competencias genérico analizado.

La tabla 1 muestra el porcentaje de estudiantes en el módulo de comunicación escrita, agrupados según el nivel de complejidad cognitiva. Es de vital importancia aclarar que la competencia “Comunicación escrita” no cuenta con afirmaciones; por esta razón, el Icfes en su informe no reporta información. No obstante, las figuras y tablas que se muestran a continuación nos permiten afirmar que la Universidad de La Guajira (Institución) obtuvo una leve mejora tras los últimos años, en el nivel cuatro de desempeño, no obstante el nivel de extracción extendida respecto a la población objeto de estudio supera el 8 %, por ende, se clasifica el 92 % de los estudiantes en niveles inferiores.

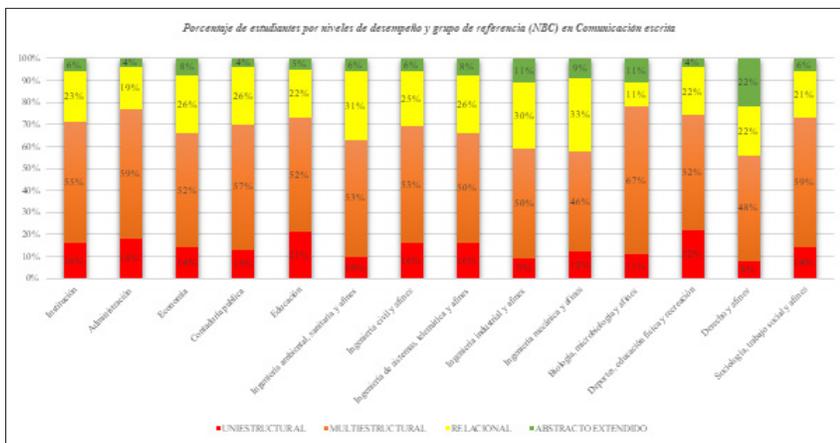
Tabla 1. Niveles de desempeño y grupo de referencia (NBC) en Comunicación escrita (Año 2019)

Grupos de referencia (NBC)	Niveles de desempeño			
	Uniestructural	Multiestructural	Relacional	Abstracto extendido
Institución	16%	55%	23%	6%
Economía	14%	52%	26%	8%
Contaduría pública	13%	57%	26%	4%
Educación	21%	52%	22%	5%
Ingeniería ambiental, sanitaria y afines	10%	53%	31%	6%
Ingeniería civil y afines	16%	53%	25%	6%

*Continúa...*

Grupos de referencia (NBC)	Niveles de desempeño			Abstracto extendido
	Uniestructural	Multiestructural	Relacional	
Ingeniería de sistemas, telemática y afines	16%	50%	26%	8%
Ingeniería industrial y afines	9%	50%	30%	11%
Ingeniería mecánica y afines	12%	46%	33%	9%
Biología, microbiología y afines	11%	67%	11%	11%
Deportes, educación física y recreación	22%	52%	22%	4%
Derecho y afines	8%	48%	22%	22%
Sociología, trabajo social y afines	14%	59%	21%	6%

Fuente: Botello Plata (2021).



Fuente: Botello Plata (2021).

Figura 1. Niveles de desempeño y grupo de referencia (NBC) / Comunicación escrita (Año 2019)

En cuanto a Razonamiento Cuantitativo, la figura 2, muestra el porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño para el Módulo Razonamiento Cuantitativo. Los resultados corresponden a aquellos resultados obtenidos por la institución y por los grupos de referencia en los que se evaluó el módulo. El comparativo entre estas dos figuras nos permite inferir que la Universidad de La Guajira (Institución) “No” obtuvo un incremento significativo en los niveles o porcentaje de desempeño uno (1) y dos (2) tras los últimos años; respecto a los Núcleos Básicos de Conocimiento (NBC) en Razonamiento cuantitativo, lo cual es positivo en términos de que el ideal es que los estudiantes se ubiquen en niveles superiores de complejidad cognitiva.

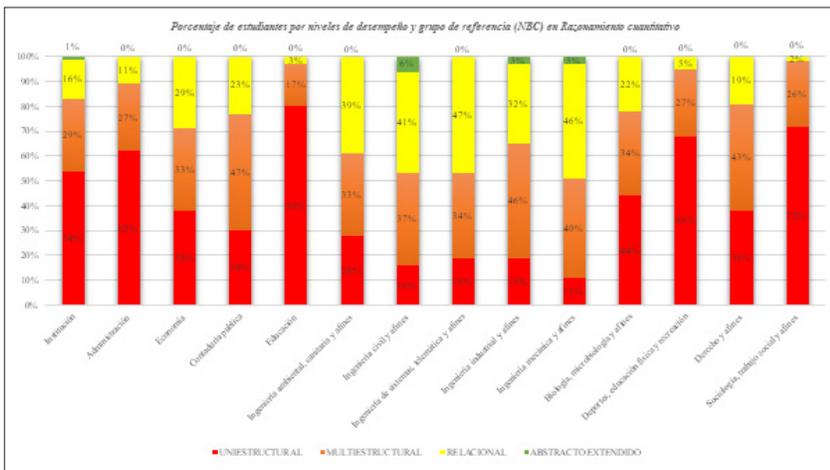
Tabla 2. Niveles de desempeño y grupo de referencia (NBC) en Razonamiento cuantitativo (Año 2019)

Grupos de referencia (NBC)	Niveles de desempeño			
	Uniestructural	Multiestructural	Relacional	Abstracto extendido
Institución	54%	29%	16%	1%
Administración	62%	27%	11%	0%
Economía	38%	33%	29%	0%
Contaduría pública	30%	47%	23%	0%
Educación	80%	17%	3%	0%
Ingeniería ambiental, sanitaria y afines	28%	33%	39%	0%
Ingeniería civil y afines	16%	37%	41%	6%
Ingeniería de sistemas, telemática y afines	19%	34%	47%	0%
Ingeniería industrial y afines	19%	46%	32%	3%
Ingeniería mecánica y afines	11%	40%	46%	3%
Biología, microbiología y afines	44%	34%	22%	0%
Deportes, educación física y recreación	68%	27%	5%	0%

*Continúa...*

Grupos de referencia (NBC)	Niveles de desempeño			Abstracto extendido
	Uniestructural	Multiestructural	Relacional	
Derecho y afines	38%	43%	19%	0%
Sociología, trabajo social y afines	72%	26%	2%	0%

Fuente: Botello Plata (2021).



Fuente: Botello Plata (2021).

Figura 2. Niveles de desempeño y grupo de referencia (NBC) / Razonamiento cuantitativo (Año 2019)

Desde esta perspectiva, es de vital transcendencia identificar los estudiantes ubicados en el Cuarto Nivel, ya que en términos pedagógicos les permite a las directivas de la institución identificar, con mayor nivel de detalle, lo que los estudiantes saben y saben hacer con su conocimiento. De conformidad con lo expuesto las afirmaciones realizadas por Icfes responden a tres afirmaciones:

1. Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
2. Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantear e implementar estrategias que lleven a soluciones adecuadas.

3. Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos

## 5. LECTURA CRÍTICA

Al realizar un análisis comparativo entre los resultados obtenidos, es pertinente afirmar que en años anteriores el puntaje resulta ser inferior al actual, por ende se confirma la relación de esta competencia con las demás, es decir, si los resultados de lectura crítica bajan, las demás competencias también. No obstante, es irrelevante la necesidad analizar en términos pedagógicos tres **afirmaciones fundamentales expuestas por el Icfes**, teniendo en cuenta que la mayor parte de estudiantes se ubican en los niveles 1 y 2, tal cual se muestra en las figuras y tablas descritas a continuación.

### *Afirmaciones:*

1. Identifica y entiende los contenidos locales que conforman un texto.
2. Comprende cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global.
3. Reflexiona a partir de un texto y evalúa su contenido.

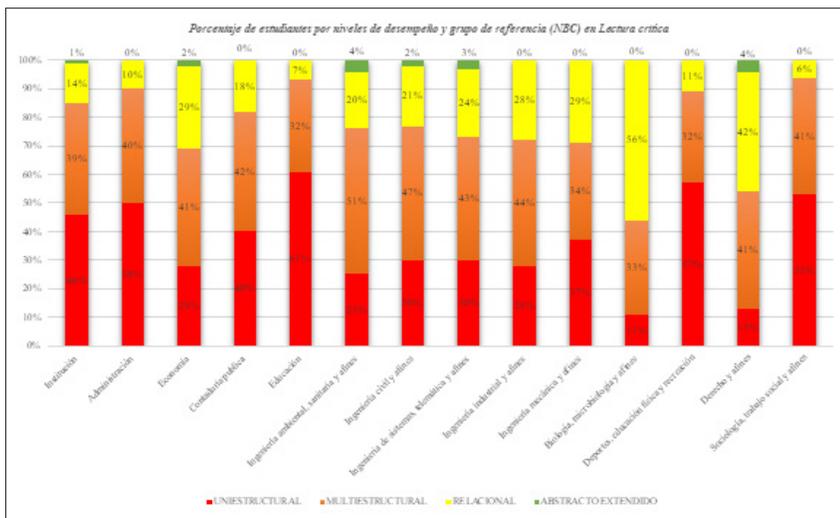
Tabla 3. Niveles de desempeño y grupo de referencia (NBC) en Lectura crítica (Año 2019)

Grupos de referencia (NBC)	Niveles de desempeño			
	Uniestructural	Multiestructural	Relacional	Abstracto extendido
Institución	46%	39%	14%	1%
Administración	50%	40%	10%	0%
Economía	28%	41%	29%	2%
Contaduría pública	40%	42%	18%	0%
Educación	61%	32%	7%	0%
Ingeniería ambiental, sanitaria y afines	25%	51%	20%	4%
Ingeniería civil y afines	30%	47%	21%	2%

*Continúa...*

Grupos de referencia (NBC)	Niveles de desempeño			
	Uniestructural	Multiestructural	Relacional	Abstracto extendido
Ingeniería de sistemas, telemática y afines	30%	43%	24%	3%
Ingeniería industrial y afines	28%	44%	28%	0%
Ingeniería mecánica y afines	37%	34%	29%	0%
Biología, microbiología y afines	11%	33%	56%	0%
Deportes, educación física y recreación	57%	32%	11%	0%
Derecho y afines	13%	41%	42%	4%
Sociología, trabajo social y afines	53%	41%	6%	0%

Fuente: Botello Plata (2021).



Fuente: Botello Plata (2021).

Figura 3. Niveles de desempeño y grupo de referencia (NBC) / Lectura crítica (Año 2019)

Lo anteriormente expuesto no señala un nivel de calidad idóneo, sin embargo, sí un progreso alentador que nos permite centrarnos en mejorar de forma progresiva tras **analizar las siguientes afirmaciones en términos pedagógicos:**

- Analiza y evalúa la pertinencia y solidez de enunciados-discursos.
- Comprende qué es la Constitución Política de Colombia y sus principios fundamentales.
- Conoce los derechos y deberes que la Constitución consagra.
- Conoce la organización del Estado de acuerdo con la Constitución.
- Reconoce la existencia de diferentes perspectivas en situaciones en donde interactúan diferentes partes.
- Analiza las diferentes perspectivas presentes en situaciones en donde interactúan diferentes partes.
- Comprende que los problemas y sus soluciones involucran distintas dimensiones y reconoce relaciones entre estas.

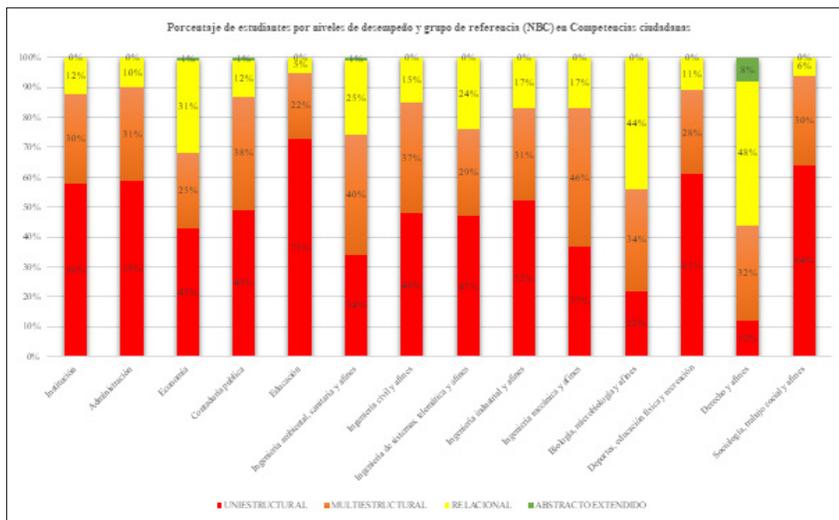
**Tabla 4.** Niveles de desempeño y grupo de referencia (NBC) en Competencias ciudadanas (Año 2019)

Grupos de referencia (NBC)	Niveles de desempeño			
	Uniestructural	Multiestructural	Relacional	Abstracto extendido
Institución	58%	30%	12%	0%
Administración	59%	31%	10%	0%
Economía	43%	25%	31%	1%
Contaduría pública	49%	38%	12%	1%
Educación	73%	22%	5%	0%
Ingeniería ambiental, sanitaria y afines	34%	40%	25%	1%
Ingeniería civil y afines	48%	37%	15%	0%
Ingeniería de sistemas, telemática y afines	47%	29%	24%	0%

*Continúa...*

Grupos de referencia (NBC)	Niveles de desempeño			Abstracto extendido
	Uniestructural	Multiestructural	Relacional	
Ingeniería industrial y afines	52%	31%	17%	0%
Ingeniería mecánica y afines	37%	46%	17%	0%
Biología, microbiología y afines	22%	34%	44%	0%
Deportes, educación física y recreación	61%	28%	11%	0%
Derecho y afines	12%	32%	48%	8%
Sociología, trabajo social y afines	64%	30%	6%	0%

Fuente: Botello Plata (2021).



Fuente: Botello Plata (2021).

Figura 4. Niveles de desempeño y grupo de referencia (NBC) / Competencias ciudadanas (Año 2019)

## 6. MÓDULO DE INGLÉS

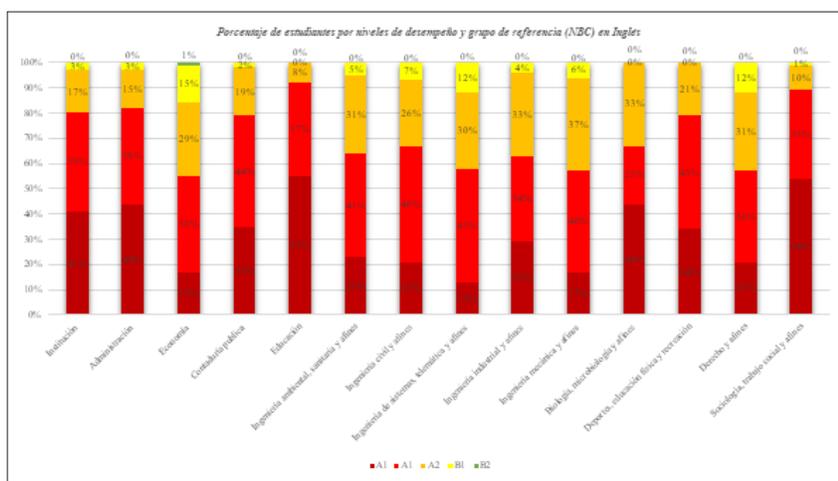
La tabla 5 muestra el porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño para el módulo. Los resultados corresponden a aquellos obtenidos por la institución y por los grupos de referencia (NBC) en los que se evaluó el módulo de competencias genérico de inglés. Antes de realizar un juicio de valor se requiere tener en cuenta que el Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas (MCER) es el estándar internacional que define la competencia lingüística. Esta permite determinar las destrezas lingüísticas de los estudiantes en una escala de niveles de inglés desde un A1, nivel básico de inglés, hasta un C2, para aquellos que dominan el inglés de manera excepcional. No obstante, el Icfes establece cinco niveles de desempeño (-A1, A1, A2, B1 y B2). Los niveles 4 y B2 indican el mayor desempeño alcanzado.

**Tabla 5.** Niveles de desempeño y grupo de referencia (NBC) en inglés (Año 2019)

Grupos de referencia (NBC)	Niveles de desempeño				
	- A1	A1	A2	B1	B2
Institución	41%	39%	17%	3%	0%
Administración	44%	38%	15%	3%	0%
Economía	17%	38%	29%	15%	1%
Contaduría pública	35%	44%	19%	2%	0%
Educación	55%	37%	8%	0%	0%
Ingeniería ambiental, sanitaria y afines	23%	41%	31%	5%	0%
Ingeniería civil y afines	21%	46%	26%	7%	0%
Ingeniería de sistemas, telemática y afines	13%	45%	30%	12%	0%
Ingeniería industrial y afines	29%	34%	33%	4%	0%
Ingeniería mecánica y afines	17%	40%	37%	6%	0%
Biología, microbiología y afines	44%	23%	33%	0%	0%
Deportes, educación física y recreación	34%	45%	21%	0%	0%
Derecho y afines	21%	36%	31%	12%	0%
Sociología, trabajo social y afines	54%	35%	10%	1%	0%

**Fuente:** Botello Plata (2021).

Desde esta perspectiva, la inferencia más valiosa estaría en decir que un 6 % de los estudiantes ubicados en el nivel - A1 del año 2019, subieron o se desplazaron a los niveles A1 (3 %) y A2 (3 %) para el año 2018. Información que se traduce positivamente en términos de mejora, no obstante, es de sumo cuidado establecer un plan estratégico que permita resultados significativos, ya que el 80 % de los estudiantes no supera el nivel A1, el cual corresponde a usuarios básicos del idioma; en otros términos, corresponde a estudiantes capaces de comunicarse en situaciones simples o cotidianas, utilizando expresiones de uso frecuente (común) y vocabulario elemental.



Fuente: Botello Plata (2021).

Figura 5. Niveles de desempeño y grupo de referencia (NBC) / inglés (Año 2019)

Según el Icfes, “el promedio del puntaje global se encuentra expresado en una escala de 0 a 300. Para comparar resultados a través del tiempo, la media de la escala definida en la primera aplicación del examen se fijó en 150”. Es oportuno destacar que el promedio para el año 2019 era de 128 puntos, con una desviación estándar de 19.

Desde este enfoque se puede inferir que las competencias genéricas y específicas evaluadas por el Icfes no se encuentran desagregadas del ideal de teji-

do social productivo al ser analizadas desde la perspectiva laboral sectorial, aun cuando son más complejas y dinámicas que los constructos psicológicos tradicionales. En este sentido, la competitividad ocupacional también es difícil de comprender y de medir, ya que los instrumentos deben ajustarse a la dinámica glocal, sin desconocer los contextos multiculturales y pluriétnico que repercuten bien o mal en el desempeño profesional.

Desde este enfoque surgen diversas definiciones de competencia, entre las cuales se destaca la “Aptitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogos, movilizandoo a conciencia y de manera a la vez rápida, pertinente y creativa, múltiples recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro-competencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción, de evaluación y de razonamiento” (Perrenoud, 2001, p. 509).

## 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la actualidad, la definición conceptual más popular de Entornos Personales de Aprendizaje es: “una colección de instrumentos, materiales y recursos humanos que el estudiante usa en un determinado momento en el contexto de un proyecto educativo” (Fiedler y Pata, 2009, p. 147) En este sentido, la definición conceptual de Entornos Personales de Aprendizaje no se aleja de la concepción de “herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades utilizadas habitualmente por el estudiante” (Adell Segura y Castañeda Quintero, 2010, p. 23). No obstante esta concepción debe cambiar con las teorías y aplicaciones que se derivan de la industria 4.0.

Para lo anterior, los sistemas tecnológicos deben ser afables, capaces de potenciar las competencias profesionales individuales, la gestión interna del conocimiento y, por ende, el aprendizaje significativo. Para ello se recomienda la construcción de Entornos Personalizados de Aprendizaje, no figurados, es decir reales, completamente personificados, conforme con las características individuales del discente, acordes a la brecha digital y al contexto glocal que exige el tejido social de las instituciones educativas oficiales del Estado colombiano; tarea titánica que solo es posible con el uso de la Industria 4.0. De no ser así, tendremos una educación tradicionalista, inmutable, incapaz de romper el paradigma de las genialidades

que nos rodean, puesto que “Todos somos genios, pero si juzgas a un pez por su capacidad para escalar árboles, vivirá toda su vida pensando que es un inútil” (A. Einstein).

Por último, el modelo propuesto para la formación y evaluación de competencias genéricas debe darse en el sector educativo bajo la premisa de instrumentos que puedan garantizar el registro de inferencias causales, estándares y patrones fehacientes que faciliten la toma asertiva de decisiones al tiempo que se optimizan procesos de investigación y transformación digital. En concordancia, el diseño de instrumentos de evaluación debe garantizar la consecución de datos útiles para la progresión taxonómica de niveles cognitivos; lo cual se explica a continuación.

### **Diseño, estructura y validación de instrumentos utilizando la taxonomía de Solo**

El objetivo de diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación por competencias responde a un trabajo de investigación científica, que plantea en prospectiva el diseño integral de un sistema de formación y evaluación por competencias genéricas, apoyado en entornos virtuales de aprendizaje, sobre la base de los planteamientos teóricos de Biggs y Collis (1982), en cuanto a la exegesis del aprendizaje, utilizando la asignación taxonómica de un nivel de razonamiento. Desde el enfoque metodológico, esta investigación califica como descriptiva, bajo un esquema no experimental, específicamente transeccional descriptivo.

En contexto, se pretende diseñar, aplicar y validar diferentes instrumentos (cuestionarios contextualizados) de evaluación por competencias, estructurados por ítems, bloques y cuadernillos. Los resultados permitirán establecer estrategias puntuales encaminadas al fortalecimiento de competencias genéricas en un contexto multicultural y pluriétnico, utilizando el aprendizaje “Blended learning”. Las conclusiones preliminares apuntan al fortalecimiento sistémico de competencias profesionales genéricas, utilizando instrumentos virtuales de medición y evaluación, fundamentados en una secuencia consistente de aprendizaje, generalizables a una gran variedad de tareas académicas.

Desde estos mecanismos de evaluación se trazan taxonomías que deben responder a un modelo de formación y evaluación por competencias; un bosquejo que vislumbra este concepto se percibe tras analizar la taxonomía SOLO, desarrollada por John Biggs y denominada así por sus siglas en inglés (Structure of Observed Learning Outcome); en términos puntuales, “la taxonomía SOLO es un sistema de categorías diseñado para evaluar la calidad de una respuesta” (Peeg, Gutiérrez y Huerta, 1997, p. 77). Desde este enfoque, los principios taxonómicos en el diseño de superítems permiten registrar y clasificar niveles del aprendizaje significativo, tras evaluar cada respuesta, elevando así su dificultad a un nivel de abstracción superior.

Esta taxonomía (SOLO) nos permite diferenciar cualitativamente niveles de aprendizaje en estudiantes de educación superior. Por ejemplo, desde una perspectiva práctica en la redacción de resultados de aprendizaje, se establecen verbos que facilitan medir la complejidad estructural que sigue un proceso formativo, ciñéndose a lineamientos taxonómicos. En la siguiente tabla, por ejemplo, si se elige el verbo “identificar” para la redacción de RA, el proceso formativo debe permitir al discente identificar, luego describir, explicar y, por último, discutir (ver a continuación Tabla 6) la relación taxonómica de los verbos.

**Tabla 6.** Verbos de la taxonomía de SOLO

Uniestructural	Multiestructural	Relacional	Abstracto ampliado
Fase cuantitativa		Fase cualitativa	
Identificar	Describir	Explicar	Discutir
Reproducir	Formular	Comparar	Teorizar
Elegir	Enlistar	Interpretar	Estimar
Identificar	Describir	Explicar	Discutir
Encontrar	Combinar	Diseñar	Criticar
Decidir	Ejecutar	Referir	Evaluar

Fuente: Botello Plata (2021).

## Diseño, estructura y validación del bloque:

En el proceso de validación se emplea una teoría psicométrica, denominada TRI, la cual permitirá describir la relación existente entre datos obtenidos y determinadas variables, tras la aplicación de los instrumentos, el proceso de medición aportará patrones intrínsecos del discente en cuanto a conocimiento y habilidades en determinados niveles taxonómicos. Datos y patrones que, según lo planteado, resultan fundamental para cualquier estrategia académica proyectada a elevar los índices de calidad, entender y percibir las:

competencias como parte y producto final de un proceso educativo. De modo que una competencia será su construcción y el desempeño de ésta será la aplicación del conocimiento para ejecutar una tarea o para construir un objeto, es decir, un resultado práctico del conocer. Esta noción de aprendizaje nos remite a la concepción constructivista del aprendizaje. (Argudín, 2011, p. 20)

En este sentido, la Universidad de La Guajira analiza estrategias disimiles que faciliten la implementación de un sistema de evaluación contextual, sin relegar los lineamientos exitosos de evaluaciones internacionales que utilizan la Teoría de Respuesta al ítem, tal cual cita el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de Madrid (2016):

Como la mayoría de las evaluaciones internacionales, TIMSS utiliza la metodología conocida como Teoría de Respuesta al ítem (TRI) para analizar las respuestas de los alumnos. La TRI no puntúa el rendimiento de un alumno según su porcentaje de aciertos sobre el total posible, sino en función del nivel de dificultad de las preguntas que ha sido capaz de responder. Por otra parte, la TRI permite situar el nivel de competencia de cada alumno en una escala común, con independencia de las preguntas que le hayan correspondido en su cuadernillo de la prueba. (p. 30)

Con base en ello, se han aplicado cuatro bloques de preguntas correspondientes a la prueba de Razonamiento cuantitativo. La población corresponde a estudiantes de inducción y próximos a graduar, no obstante, los datos se encuentran clasificados de acuerdo con la población para su respectiva discriminación. Es imperativo destacar que cada bloque está compuesto

por quince ítems, los cuales guardan la siguiente estructura y diseño. La tabla 3 evidencia el dominio cognitivo de cada ítem en forma ascendente:

**Tabla 7.** Estructura de un Bloque de Razonamiento cuantitativo

ítem	Campo	Dominio cognitivo
<b>Contexto 1</b>		
1	Numérico	Uniestructural
2	Numérico	Multiestructural
3	Geométrico	Multiestructural
4	Estadística	Relacional
5	Numérico	Abstracto
<b>Contexto 2</b>		
6	Estadística	Uniestructural
7	Estadística	Multiestructural
8	Estadística	Multiestructural
9	Numérico	Relacional
10	Numérico	Abstracto
<b>Contexto 3</b>		
11	Numérico	Uniestructural
12	Numérico	Multiestructural
13	Numérico	Multiestructural
14	Geométrico	Relacional
15	Numérico	Abstracto

**Nota:** Un cuadernillo está constituido por cuatro bloques por validar.

**Fuente:** elaboración propia de los autores; PLE (2018-II).

Es imperativo destacar que el primer nivel (Uniestructural) es el que predomina en el ámbito universitario, se asume en respuesta los resultados de las pruebas Saber Pro y Saber T y T de los últimos años, los cuales muestran valores por debajo de la media al ser comparados con el grupo de referencia. La institución es consciente de esta situación y, en

concordancia, hace factible y pertinente trazar estrategias en el que el estudiante pueda realizar una preparación idónea de las condiciones en que se presenta a la prueba, de forma tal que se pueda integrar habilidades sin saturar o incrementar su carga académica o, en su defecto, el número de créditos estipulados en su malla curricular.

El seminario se pueden perfilar como una herramienta de apoyo e integración de las actividades académicas curriculares, siendo en tal sentido una herramienta más los simulacros virtuales supervisados, una experiencia flexible y símil al ambiente de las pruebas de Estado, la cual aborda, sin distinción alguna, la oferta institucional de programas académicos: Módulo de Competencias Ciudadanas, Módulo de Comunicación Escrita, Módulo de Lectura Crítica, Módulo de Razonamiento Cuantitativo, Módulo de Inglés.

### **Propuesta de intervención educativa: Competencias Genéricas (ejemplo)**

La idea central de la estrategia implica el diseño de ítems y superítems. Los cuales permitan evaluar los niveles de actividad desarrollados, de acuerdo con un nivel taxonómico predeterminado, para posteriormente llevarlos de un nivel inferior a un nivel superior de desarrollo competitivo; similar de lo pretendido por Collis, Romberg y Jurdak (1986), quienes sugieren:

diseñar ítems para determinar la capacidad de respuesta de los estudiantes, planteando series de preguntas sobre un problema respecto de un tema cualquiera, de manera que cada respuesta correcta requiere un manejo de la información dada cada vez más sofisticado que la respuesta predecesora. (p. 213)

Según los autores, “este incremento en la sofisticación iría paralelo al incremento en la complejidad de la estructura señalada en las categorías SOLO” (p. 213). La Ilustración 1 indica los niveles taxonómicos que se deben considerar en el diseño de super-ítems.



Fuente: elaboración propia de los autores.

Figura 6. Taxonomía de Solo y diseño de super ítems

Desde la anterior perspectiva taxonómica, un cuadernillo de preguntas está compuesto por tres bloques, los cuales a su vez, se estructuran por contextos, cada contexto contiene un total de cinco ítems diseñados con un nivel de complejidad creciente, tal cual expresa la tabla 8.

Tabla 8. Estructura de un Contexto de preguntas o ítems

Bloque de preguntas – Contexto n.º 1		
Ítem	Campo	Dominio cognitivo
1	N Numérico	Uniestructural
2	N Numérico	Multiestructural
3	G Geométrico	Multiestructural
4	E Estadística	Relacional
5	N Numérico	Abstracto

Fuente: elaboración propia de los autores.

A continuación se plantea un **ejemplo de un instrumento terminado, Razonamiento cuantitativo**. En este se encuentran cuatro bloques diseñados utilizando diferentes contextos (tres contextos por Bloque), en el cual es importante destacar que cada contexto dispone de cinco ítems, tal cual se ha descrito.



URL: <https://usaber.page.link/rc>

Fuente: Grupo Institucional para la Evaluación del Aprendizaje (GIEA) (2019).

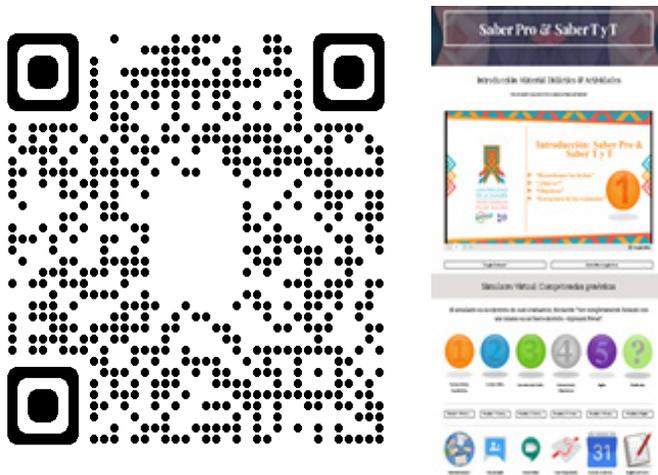
**Figura 7.** Instrumento ejemplo para la evaluación de competencias genéricas en contextos multiculturales y pluriétnicos

Para el diseño de un bloque de preguntas se identifican dos fases fundamentales. La primera fase consiste en elegir el contexto, el cual es el fundamento de la evaluación por competencias, puesto que involucra un conjunto de circunstancias en el que se produce el enunciado viabilizando su correcta comprensión, de tal forma que este permite, a través del diseño de preguntas o ítems, adquirir información anexa a las repuesta del discente, tras involucrar indicadores culturales y socioeconómicos desde un enfoque glocal.

La segunda fase consiste en establecer la estructura de un contexto de preguntas o ítems: en este paso se diseñan cinco ítems o preguntas de acuerdo con la estructura que se ha planteado. Un primer ítem de nivel uniestructural, luego dos multiestructural, un cuarto ítem relacional y, por último, un quinto ítem de abstracción extendida.

Por último, los datos recolectados en los instrumentos pueden ser almacenados en base de datos o simples hojas de cálculo que faciliten la analítica de datos utilizando técnicas de ML o “deep learning”. Sin embargo, para esta investigación se eligió utilizar el G-SUIT de Google para integra las herramientas de interacción más afables con los estudiantes en un PLE, que permitiese las principales características de un MOOC, obteniendo así el siguiente resultado:

URL – PLE: <https://usaberpro.page.link/w>



Fuente: Botello Plata (2021).

Figura 8. Entornos Personalizados de aprendizaje con Bot conversacional

Por último es imperativo reafirmar que “el promover las bondades integrales de las TIC en el aprendizaje autónomo a través de una estrategia tecnológica de interacción social basada en G Suite, contribuiría a incrementar las competencias tecnológicas del estudiante para la racionalización del saber hacer” (Botello, 2020, p. 267).

## REFERENCIAS

- Adell Segura, J. y Castañeda Quintero, L. J. (2010). *Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje*. R. Roig Vila y M. Fiorucci (Eds.). Valencia, España.
- Argudín, Y (2011). “Educación basada en competencias”. En Revista de Educación Nueva época. Recuperado el 08 de febrero de 2011, 9- 20

- Aslin Gonzalo, B. P. (2019). Evaluación por competencias en entornos personales de aprendizaje. *Revista Educación Superior Y Sociedad (ESS)*, 30(30), 104-125.
- Botello-Plata, A. G., Cardeño-Portela, N., & Ramirez-Careño, W. (2020). Estrategia tecnológica y sistema de gestión de aprendizaje en el ámbito universitario, La Guajira - Colombia. *Saber, Ciencia Y Libertad*, 15(1), 267–279.
- Botello Plata, A. G. (2021). Formación y Evaluación de Competencias Genéricas en el Ámbito Universitario Colombiano a través de Entornos Personalizados de Aprendizaje. (Tesis doctoral). Universidad Benito Juárez G.
- Biggs, J. B. y Collis, K. F. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: The SOLO taxonomy*. Nueva York: Academic Press.
- Collis, K. F., Romberg, T.A., and Jurdak, M.E. (1986) A technique for assessing mathematical problem-solving ability, *Journal for Research in Mathematics Education*, 17, 206-221.
- Fiedler, F. E. y Pata, K. (2009). *Distributed learning environments and social software: in search for a framework of design*. Viena, Austria: S. Hatzipanagos y S. Warburton (Eds.).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Icfes (1 de julio de 2018). Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Recuperado de: <http://www.icfes.gov.co>
- Martínez Hernández, Gisela, Nolla Cao, Nidia, Vidal Ledo, María, & de la Torre Navarro, Lilia María. (2016). Los entornos personales de aprendizaje en los procesos de formación formales e informales. *Educación Médica Superior*, 30(3), 599-608.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (1 de 7 de 2018). *Ministerio de Educación Nacional de Colombia*. Recuperado de: <https://www.mineduacion.gov.co>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2019). Decreto 1330 de 25 de julio de 2019. Presidencia de la República de Colombia.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de Madrid (2016). *Estudio internacional de tendencias en Matemáticas y Ciencias*. Madrid: Secretaría de General Técnica.
- Peeg, J., Gutiérrez, A. y Huerta, M. (1997). Colección: Publicaciones del ICMI. *Assessing Reasoning Abilities in Geometry*. En V. Villani y C. Mammana (Eds.), *Perspectives on the teaching of Geometry for the 21<sup>st</sup> Century* (pp. 275-295).

- Perrenoud, P. (2001). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Barcelona: Graó.
- Poblete, M., Bezanilla, M., Fernández-Nogueira, D. y Campo, L. (2016). Formación del docente en competencias genéricas: un instrumento para su planificación y desarrollo. *Educar*, 52, 71-91.
- Ruiz-Morales, Y., García-García, M., Biencinto-López, C. y Carpintero, E. (2017). Evaluación de competencias genéricas en el ámbito universitario a través de entornos virtuales: Una revisión narrativa. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 23, 1-15.
- TIMSS (2016). *Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias*. Madrid: Secretaría General Técnica.
- Tamayo y Tamayo, M. (2006). *El Proceso de la Investigación Científica*. Caracas: Limusa.
- Coronado Cabrera, E. A & Coronado Canelones, E. D (2017). La rima ilustrada en formato web. Una alternativa pedagógica en la enseñanza del francés como lengua extranjera. *Educere*, 21(68),65-74