



**INFORME DE CONSULTORÍA CIENTÍFICO TECNOLÓGICA:**

Diagnóstico del servicio ofertado por Asesorías Didácticas Circulitos de Colores

**Károl Lisette Rueda Gómez  
Helver Crispiniano Alvarez Castro  
German Andres Bautista Obregon**

Grupo de Investigación de Ciencias Básicas Aplicadas (GICBA)  
Unidades Tecnológicas de Santander

Bucaramanga  
Octubre de 2018

## CONTENIDO

1. Resumen .....	3
2. Objetivo general.....	3
2.1. Objetivos específicos.....	3
3. Revisión de información secundaria.....	4
4. Resultados.....	6
5. Modelo de intervención mediado por TIC.....	10
6. Recomendaciones y conclusiones. ....	11

## 1. Resumen

Dado que la consultoría es una herramienta estratégica fundamental en la promoción del desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mypimes), las Unidades Tecnológicas de Santander facilitan estas herramientas al sector empresarial con miras a contribuir desde la academia al fortalecimiento económico de la región. Por tanto, este documento presenta los resultados del cierre de la consultoría científico tecnológica denominada “*Diagnóstico del servicio ofertado por Asesorías Didácticas Circulitos de Colores*”. La ejecución de la consultoría se efectuó del 29 de agosto al 29 de septiembre del año 2018 según acuerdo de cooperación firmado por las partes. Los hallazgos muestran las fortalezas y debilidades de los Stakeholder Groups que involucra la asesoría académica ofertada por la empresa, asimismo, se identifica en detalle el problema a abordar. Finalmente, se propone un modelo de intervención mediado por TIC para mejorar la competitividad de la empresa en el área de matemática y se recomienda su implementación en la segunda etapa de la consultoría.

A continuación, se describen las actividades del presente informe:

- Revisión de información secundaria.
- Visitas de observación y entrevistas.
- Identificación y análisis de Stakeholder.
- Bosquejo del modelo de intervención.
- Principales recomendaciones y conclusiones.

## 2. Objetivo general

Desarrollar informe de asesoría científico tecnológica en Diagnóstico del servicio ofertado por Asesorías Didácticas Circulitos de Colores en el área de matemática.

### 2.1. Objetivos específicos

- Revisar estado del arte de referentes mundiales de empresas líderes en asesorías académicas que incorporen en sus metodologías de Enseñanza-Aprendizaje el uso de las TIC.
- Analizar fortalezas y debilidades de los Stakeholder Groups mediante visitas de observación y entrevistas.
- Diseñar modelo de intervención mediado por TIC como alternativa de solución para mejorar la competitividad de la empresa en el área de matemática.

### 3. Revisión de información secundaria

A continuación se mencionan algunos ejemplos a nivel internacional de asesorías académicas que usan la tecnología y la innovación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática:

En Estados Unidos, en el año 1996 se creó la corporación educativa ALEKS "Evaluación y aprendizaje en espacios de conocimiento" líder en asesorías académicas que ofrece más de 100 cursos online de matemáticas, ciencias y negocios en todos los niveles educativos: preescolar, primaria, secundaria, media y superior. ALEKS es una tecnología innovadora desarrollada a partir de inteligencia artificial que evalúa de manera individual y continua a cada estudiante, ofreciendo una selección de los temas que está listo para aprender según su nivel de desarrollo. Cada vez que el estudiante completa la etapa evaluativa, ALEKS realiza una imagen precisa de su conocimiento del curso, sabiendo qué temas ha dominado y qué temas le falta por aprender. A medida que el estudiante aprende nuevos temas, ALEKS actualiza su mapa de conocimiento y genera nuevas rutas de aprendizaje. ALEKS ha sido utilizado por millones de estudiantes en todo el mundo pero no es de acceso libre. Diversas investigaciones reportan que ALEKS mejora el aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles educativos (Castillo & Cuenca, 2018), ayuda a disminuir las tasas de deserción y repitencia estudiantil (Rivas & Delgado, 2016), contribuye a la obtención de mejores resultados en las pruebas estandarizadas (Sandoval, 2015), entre otras.

Así mismo, en Estados Unidos en el año 2006 se creó la Academia Khan "Organización educativa sin ánimo de lucro". Khan-Academy es un sitio Web multilingüe que ofrece recursos de aprendizaje personalizado, para todas las personal de cualquier edad en cualquier nivel educativo y de forma gratuita. Los cursos de Khan-Academy tienen ejercicios de práctica, videos instructivos y un panel de aprendizaje personalizado que permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo, dentro y fuera del salón de clases. Los cursos abordan ejes temáticos de matemática, ciencia, programación de computadoras, historia, historia del arte, economía y más. La tecnología utilizada en Khan-Academy es novedosa y adaptable, porque identifica fortalezas y lagunas en el aprendizaje de cada estudiante. Actualmente, la academia Khan tiene convenios con instituciones como la NASA, el Museo de Arte Moderno (MoMA) de Nueva York, la Academia de Ciencias de California y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) para ofrecer contenido especializado. Actualmente, Khan-Academy cuenta con más de 26 millones de estudiantes en 190 países. Por otra parte, diversas investigaciones dan cuenta del éxito a nivel mundial que han tenido los estudiantes que utilizan Khan-Academy en su proceso formativo (Crisfield, 2018) y de las instituciones educativas que han incluido a Khan-Academy dentro de sus herramientas didácticas de aprendizaje (Granados, Núñez & López, 2016; Pinzón, J. 2017).

En Japón, en el año de 1958 se fundó el instituto de educación Kumon enfocado a asesorar académicamente las áreas de: matemática, español e inglés. La innovación del método Kumon está en el desarrollo de la capacidad cognitiva, razonamiento, concentración y autonomía a través de la resolución de cuadernillos de ejercicios, que gradualmente se hacen más complejos, hasta alcanzar un nivel avanzado de destreza. Kumon tiene

franquicias a nivel mundial, actualmente cuenta con más de 4 millones de estudiantes en más de 49 países pero al igual que Aleks no es de acceso libre.

## 4. Resultados

Tras la implementación de las visitas de observación y las entrevistas (ver anexos Tabla 2) hechas a los actores que conforman el proceso de asesoría académica se obtuvieron los siguientes resultados:

### 4.1 Identificación de Stakeholder

Stakeholder es cualquier actor individual o institucional que puede poner en juego el futuro de la empresa, positiva o negativamente. Entre los principales Stakeholder de la empresa están: Ver Figura 1.

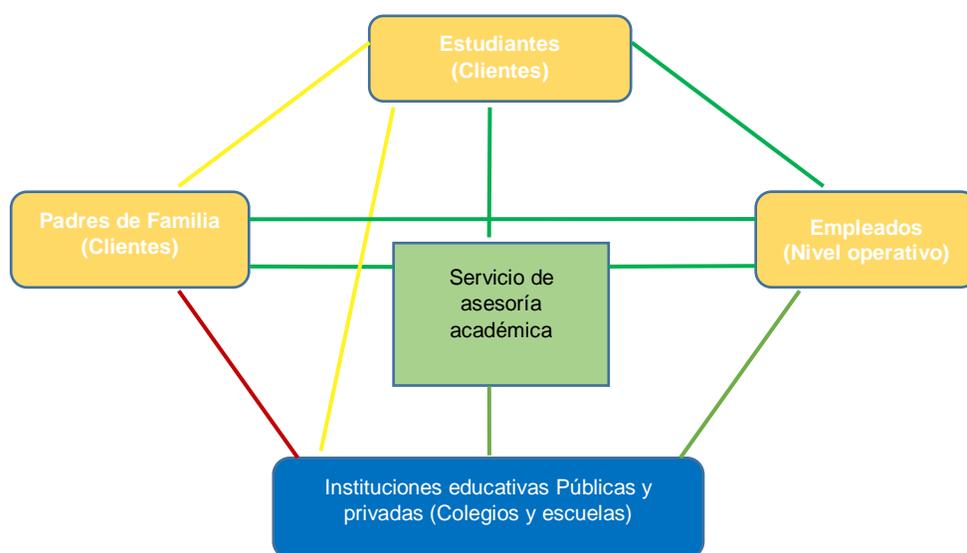


Figura 1. Stakeholder Asesorías didácticas circulitos de colores. Fuente Autores.

El color de las líneas denota la calidad de la relación en el momento del estudio diagnóstico. Los cuadros en color claro, indican los stakeholders directamente involucrados con la empresa, y el cuadro de color oscuro, destaca el stakeholder que tiene interacción indirecta con los resultados de la empresa. Las flechas verdes representan una interrelación fluida y adecuada (alta comunicación y coordinación). Las flechas amarillas indican una interacción media (inadecuada comunicación y coordinación). Las flechas rojas muestran una interacción crítica (se presentan, por ejemplo, relevantes problemas de comunicación, tensiones inter-institucionales relevantes, entre otras).

### 4.2 Principales fortalezas y debilidades de los stakeholder

#### **Padres de familia**

*Fortalezas:*

- Velan por el aseguramiento del aprendizaje de sus hijos con el fin de posibilitar una mejor preparación académica que los conlleve al éxito dentro y fuera del ámbito escolar.
- Existe una comunicación abierta y sólida entre los padres de familia y la empresa.
- Son puntuales en el pago mensual de las asesorías.
- Contratan el servicio de asesoría durante todo el para que el proceso de sus hijos sea continuo en todas las asignaturas.

*Debilidades:*

- Cuentan con poco tiempo para compartir con sus hijos debido a las diversas ocupaciones laborales.

**Estudiantes**

*Fortalezas:*

- Les gusta asistir a las asesorías.
- Tienen lazos de amistad con sus tutores y compañeros.
- La mayoría son estudiantes antiguos, es decir, llevan un proceso formativo de años en las asesorías.
- Son nativos digitales.
- Cada niño cuenta con tablet o celular.
- Son el Focus group del modelo de intervención.

*Debilidades:*

- La mayoría muestra apatía por las matemáticas debido a diferentes factores, entre los cuales se destacan: en primer lugar, la predisposición de la asignatura heredada por los padres, en segundo lugar, las malas experiencias vividas con los docentes de matemática, finalmente, los resultados académicos obtenidos en la asignatura de matemática, entre otros.

**Instituciones educativas Públicas y Privadas.**

*Fortalezas:*

- La mayoría de los estudiantes pertenecen a instituciones privadas de alto prestigio con un buen nivel de enseñanza.
- Los salones de clase están conformados por un máximo de 30 estudiantes.
- Los docentes son especialistas por área de conocimiento.
- Las actividades extra-clases son acorde al nivel educativo de los estudiantes.
- La mayoría de las actividades son asignadas del libro guía pertinentes a los ejes temáticos requeridos por el Ministerio de Educación Nacional.
- Las actividades extra-clases son de tipo conceptual, procedimental y de resolución de problemas.
- El proceso evaluativo es acumulativo y por competencias.

*Debilidades:*

- Las clases son tradicionales de tipo conductistas.

- En todas las asignaturas se asigna diariamente arduas actividades extraclases.
- Respecto al àrea de matemàticas se intensifica la labor debido al nùmero de horas semanales que los estudiantes ven la asignatura (6 horas semanales).
- Debido a que en la instituciòn educativa el proceso de enseñaanza es tradicional los estudiantes deben memorizar un nùmero considerable de formulas para los exámenes de matemàtica.

### **Servicio de asesoría académica**

#### *Fortalezas:*

- *El perfil docente.* Cuentan con especialistas de las diferentes àreas de conocimiento.
- Estabilidad y permanencia de los docentes. La mayoría de docentes son antiguos garantía de una estabilidad laboral.
- Estímulos a los docentes. La empresa otorga premios a los docentes que sobresalen en su labor y realiza frecuentemente actividades de bienestar.
- *Semi-personalizada.* Cada docente orienta un máximo de 8 estudiantes del mismo nivel.
- Los padres tienen una excelente percepción y confianza con los procesos que desarrolla la empresa debido a los óptimos resultados en el desempeño académico y en el comportamiento de sus hijos.
- Los precios accesibles han posibilitado que los niños permanezcan durante varios años en las tutorías.
- Los hábitos de responsabilidad, planeación e integridad que fomentan en los niños.
- Las actividades lúdicas que realizan para aumentar el nivel de concentración.
- Trabaja con grupos homogéneos según el nivel de escolaridad lo que permite la interacción de los niños para validar o refutar afirmaciones.
- El servicio de Psicología que ofrece para la restauración del núcleo familiar.
- Contribuye a que los padres de familia puedan compartir tiempo de calidad con sus hijos.

#### *Debilidades:*

- En la mayoría de las asignaturas los estudiantes obtienen un excelente desempeño académico sin ninguna dificultad, caso contrario sucede en matemáticas, donde el esfuerzo de los estudiantes es arduo y las notas son buenas pero no excelentes pese a todo el proceso de orientación que reciben.
- Los padres de familia e incluso los niños anhelan mejorar su nivel de aprendizaje en esta área teniendo en cuenta la importancia de las matemáticas en la cotidianidad y en la formación profesional.

### **Empleados**

#### *Fortalezas:*

- *El perfil docente.* Son especialistas de las diferentes àreas de conocimiento.
- Tienen sentido de pertenencia y vocación docente.
- Desarrollan lazos de confianza y empatía con los estudiantes.

#### *Debilidades:*

- Algunos viven lejos del lugar de la empresa.

### 4.3 Resultados del cuestionario base

La Tabla 1 muestra los resultados generales de la implantación del cuestionario base. La escala de medición utilizada fue [1 - 2] bajo, de (2 - 3] Medio, de (3 - 4) Alto y de [4 - 5] Muy alto.

Tabla 1 Resultados cuestionario implementado a stakeholders

VARIABLE	ASPECTOS ESTRATEGICOS E INTERINSTITUCIONALES			ORGANIZACIÓN, COORDINACION Y LIDERAZGO		ATENCION AL USUARIO		RECURSOS		RECURSOS HUMANOS			RECURSOS TECNOLOGICOS		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PREGUNTA															
Directivos	4,1	4,8	4	3,9	4,7	5	3,5	4,1	4	2	5	3,6	2,7	2,5	4,1
Empleados	3,8	4,4	5	4	3,8	4,7	3,9	5	4,3	2,5	4,6	5	2,9	2,8	4,9
Externos	5	4,2	5	4,5	4	5	4,3	4,7	4,8	3	4	4,9	3,1	3,2	4,3
Promedio	4,3	4,5	4,7	4,1	4,2	4,9	3,9	4,6	4,4	2,5	4,5	4,5	2,9	2,8	4,4

De lo anterior, se observa que ninguna pregunta obtuvo puntuación abaja. Además, se evidencia que únicamente 3 preguntas obtuvieron un resultado medio, las cuales fueron:

Pregunta 10. Hay un ambiente propicio a la innovación y la mejora continua en la organización.

Pregunta 13. La infraestructura de hardware, software y conectividad es adecuada.

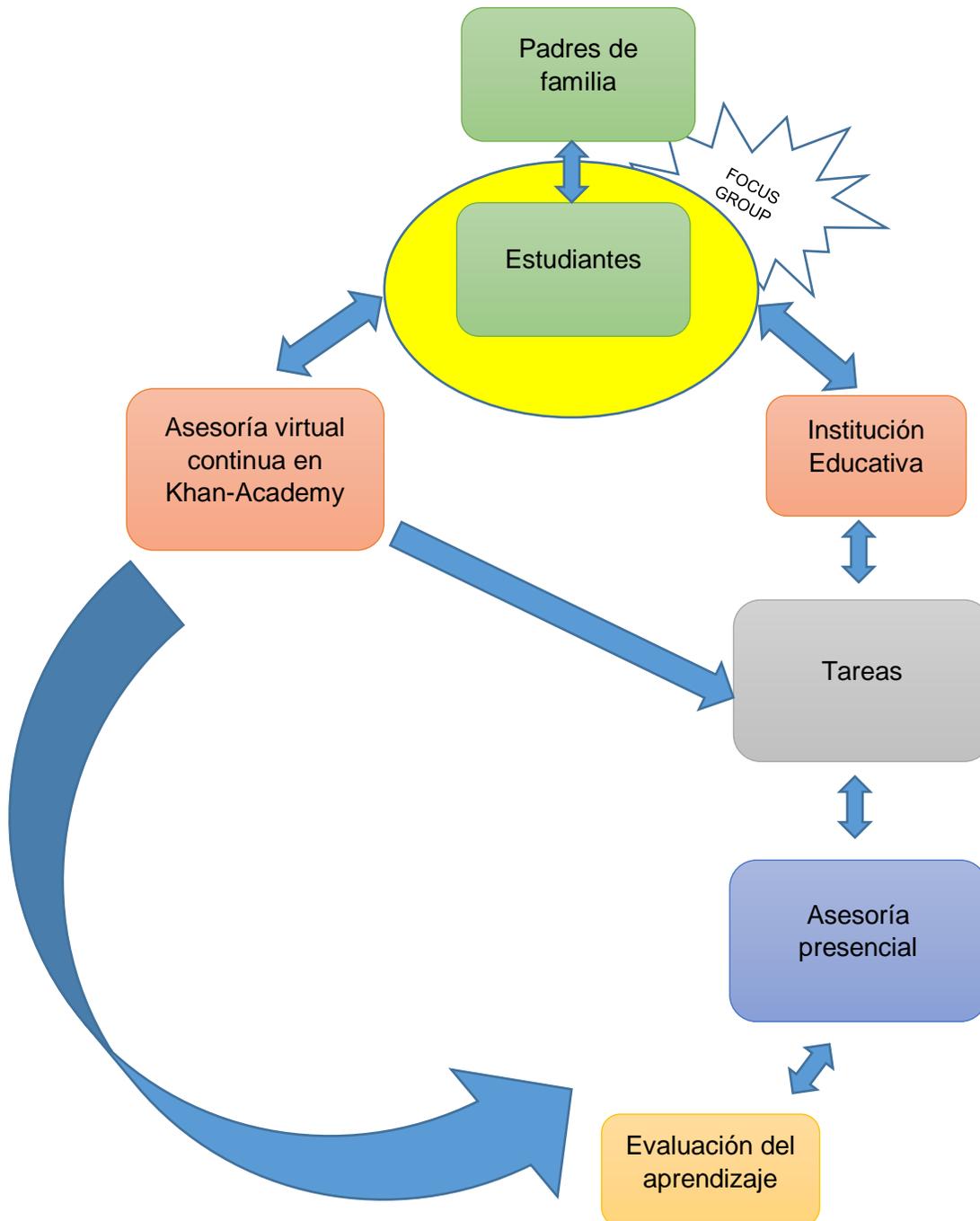
Pregunta 14. Los procesos pedagógicos están mediados por Tic

### 4.4 Identificación del problema

Finalmente, se pudo concluir que el principal problema a abordar es aumentar el nivel de desempeño de los estudiantes en el área de matemática a través de estrategias didácticas e innovadoras mediadas por TIC que fomenten el autoaprendizaje en los procesos formativos de los estudiantes.

## 5. Modelo de intervención mediado por TIC

Del estudio diagnóstico se logró diseñar un modelo de intervención científico tecnológica que puede fortalecer el aprendizaje en el área de matemática sin generar costos a la empresa.



## 6. Recomendaciones y conclusiones.

### *Recomendaciones de mejoría*

Debido a que las competencias matemáticas están sistematizadas en todos los niveles educativos y son transversales a todas las áreas del conocimiento, El servicio ofertado por la empresa debe ir más allá de ayudar a resolver las actividades matemáticas asignadas por la institución educativa, debe orientar al estudiante a desarrollar hábitos de estudio mediados por TIC que contribuyan a aumentar el nivel de confianza y disminuir los niveles de frustración en el aprendizaje de la matemática de forma autosostenible.

Teniendo en cuenta que los estudiantes son nativos digitales, con la ayuda de la tecnología se puede fomentar la autorregulación del aprendizaje en el área de matemática. Es así que mediante la implementación de la plataforma Khan academy la empresa podría fortalecer el nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes continuamente durante todo el proceso formativo inclusive durante su formación universitaria. El anterior proceso es viable debido a que no genera costos a la empresa y le da la capacidad de llegar a otro tipo de clientes.

### *Identificación de proyectos*

La empresa debería participar en convocatorias del SENA a través de la línea fomento de la innovación y desarrollo tecnológico para mejorar los niveles de productividad y competitividad de la organización a través de proyectos orientados a la creación de nuevos servicios o procesos que impliquen la implementación de las TIC en el proceso formativo de los estudiantes.

### *Conclusión*

Se hace necesario continuar con el proceso de la consultoría para las etapas de planeación, ejecución, evaluación y optimización. Lo anterior permitirá a la empresa asegurar el adecuado aprovechamiento de las soluciones TIC existentes para mejorar el servicio en las asesorías del área de matemáticas.

## 7. Referencias

- Castillo, D., y Cuenca, L. (2018). Aprendizaje computarizado en matemáticas, ALEKS, una experiencia en Educación Superior. In López-García, C., & Manso, J. (Eds.), *Transforming education for a changing world*. (pp. 180-189). Eindhoven, NL: Adaya Press.
- Crisfield, E (2018). To Square the Particular with the Global: The Aga Khan Academy Mombasa. *Linguistic and Cultural Innovation in Schools*, 57–92. doi:10.1007/978-3-319-64382-3\_3
- Granados, J. J. C., Núñez, M. D. R. Á., & López, H. C. (2016). Diseño de recursos web para ciencias básicas. *ANFEI Digital*, (5).
- Pinzón, J. (2017). Resumen del artículo: " Diez tecnologías emergentes para la educación superior". *Carta Comunitaria*, 25(144), 92-100

Rivas, A., & Delgado, L. E. (2016). Graduate XXI: Un mapa del futuro: Cincuenta innovaciones educativas en América Latina.

Sandoval, C (2015). Análisis descriptivo de una experiencia de aprendizaje mediada por el uso del software educativo aleks en cuarto año básico en el subsector de matemática del colegio boston college de maipú en el año 2010. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/138711/Tesis%20de%20grado%20Catalina%20Sandoval.pdf?sequence=1>

Waissbluth & Inostroza (2008). Guía metodológica para el análisis de organizaciones. Recuperado de [file:///C:/Users/UTS/Downloads/METODOLOGIA DIAGNOSTICO ORGANIZACION N.10 de octubre2008\(1\).pdf](file:///C:/Users/UTS/Downloads/METODOLOGIA%20DIAGNOSTICO%20ORGANIZACION%20N.10%20de%20octubre2008(1).pdf)

## Anexos

Tabla 1. Cuestionario base implementado a stakeholder  
(Waissbluth & Inostroza, 2008)

#	ASPECTOS ESTRATEGICOS E INTERINSTITUCIONALES	Calif [1-5]
1	Hay un plan estratégico de desarrollo claro para la organización.	
2	La organización tiene una buena imagen y está bien posicionada en su entorno.	
3	Para cada servicio que ofrece la organización, existe gran claridad sobre su demanda, su costo, los atributos que los usuarios esperan y la posición relativa respecto a otras entidades que ofrecen servicios similares o afines.	
#	ORGANIZACIÓN, COORDINACION Y LIDERAZGO	Calif [1-5]
4	No existen conflictos de poder intra o extra institucionales que puedan amenazar el adecuado desempeño de la organización.	
5	La estructura organizacional es adecuada. Todos tienen claro “que le toca hacer a quien”, y cuáles son las formas de relación entre diferentes unidades de la organización.	
#	ATENCION AL USUARIO	Calif [1-5]
6	Los procesos sustantivos de atención al usuario están bien definidos y optimizados.	
7	La calidad del servicio ofertado es satisfactoria.	
#	RECURSOS	Calif [1-5]
8	Existen recursos presupuestales de gasto corriente mínimos indispensables para soportar la operación institucional.	
9	Existe la disponibilidad de personal necesario en calidad y cantidad.	
#	RECURSOS HUMANOS	Calif [1-5]
10	Hay un ambiente propicio a la innovación y la mejora continua en la organización.	
11	Existe buena motivación en el personal y adecuadas relaciones laborales.	
12	Las políticas y procedimientos de selección, capacitación y manejo del personal son adecuados.	
#	RECURSOS TECNÒLOGICOS	Calif [1-5]
13	La infraestructura de hardware, software y conectividad es adecuada.	
14	Los procesos pedagógicos están mediados por Tic	
15	Los sistemas de información interna, y sus soportes computacionales, entregan datos útiles, fidedignos y oportunos que permiten evaluar con claridad la marcha estratégica y operacional de la organización.	