

Estrategia de aprendizaje, búsqueda y comunicación de temas relacionados a comunicación inalámbrica óptica

Johan Leandro Téllez Garzón; Monica Rocío Ordóñez Rodríguez
Programa de Ingeniería en Telecomunicaciones
Unidades Tecnológicas de Santander
Bucaramanga, Colombia
jtellez@correo.uts.edu.co

Resumen—En este documento se define una estrategia pedagógica de aprendizaje de temas relacionados a comunicación inalámbrica óptica (OWC) que además busca que los estudiantes del programa de ingeniería en telecomunicaciones mejoren su habilidad comunicativa e investigativa considerando información veraz y confiable. Estos temas son fundamentales en la formación de los futuros profesionales y no se encuentran incluidos dentro del curso en comunicaciones ópticas del programa. Para el mejoramiento de las habilidades (comunicativa e investigativa) de los estudiantes se realizara la búsqueda, análisis y síntesis de fuentes bibliográficas reconocidas en inglés y se realizara la exposición y la redacción de un artículo de un tema específico asignado.

Palabras Clave—*IPP, habilidades investigativas y comunicativas, saberes en comunicación inalámbrica óptica.*

I. INTRODUCCIÓN

Las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) utilizan los productos de innovación en procesos, procedimientos y servicios (IPP) como herramienta fundamental de innovación para mejorar los diversos procesos institucionales.

La materia comunicaciones ópticas del décimo semestre de ingeniería de Telecomunicaciones tiene un plan de curso que no considera dos temas esenciales en la educación de los estudiantes. El primero, tiene que ver con el fortalecimiento de las habilidades investigativas y comunicativas de los alumnos, el cual, viene siendo promovido tanto a nivel institucional con el proyecto educativo institucional como a través de las directivas internas del programa de Telecomunicaciones de las UTS. El segundo, es el aprendizaje de saberes relacionados a las comunicaciones inalámbricas ópticas (OWC). Estos temas son fundamentales en la formación profesional y no han sido examinados de manera detallada.

Fortalecer los saberes en temas de comunicación inalámbrica óptica y mejorar las habilidades comunicativas e investigativas de los alumnos permitirá graduar profesionales más competentes a la hora de resolver problemas asociados al área de las Telecomunicaciones.

En resumen, en este documento se define un IPP para mejorar el proceso pedagógico de los alumnos de la materia de comunicaciones ópticas centrado en ejes temáticos relacionados a las comunicaciones OWC. Estos temas son desarrollados desde una perspectiva de estudio que permite a los alumnos fortalecer sus habilidades comunicativas e investigativas, además, de ejercitar sus capacidades interpretativas de textos técnicos en inglés.

Este documento es dividido en las siguientes secciones:

- i. Prueba diagnóstica
- ii. Estrategia pedagógica propuesta
- iii. Resultado de la evaluación diagnóstica
- iv. Conclusiones e impacto

Anexo A: Formato prueba diagnóstica

II. PRUEBA DIAGNOSTICA

En esta sección es definida una prueba diagnóstica con el propósito de evaluar los conocimientos y las habilidades comunicativas e investigativas de los estudiantes. Esta prueba se realizara con los alumnos de la materia comunicaciones ópticas tanto al inicio como al final de semestre, para identificar el nivel inicial de saberes como punto de partida y para comprobar el fortalecimiento de estos saberes y habilidades una vez finalizada la estrategia pedagógica propuesta.

La prueba diagnóstica será realizada durante la clase a través de un formulario online o una prueba escrita. La duración de la prueba es de 60 minutos y los aspectos evaluados son:

- *Saberes en comunicación inalámbrica óptica*, formado por **10 preguntas** de selección múltiple única respuesta donde se evalúan conceptos y saberes específicos.
- *Interpretación de textos técnicos escritos en inglés*, conformado por **3 preguntas** de selección múltiple única respuesta.

- *Habilidad investigativa de los alumnos*, compuesto de **4 preguntas** de selección múltiple con única respuesta. Estas preguntas tendrán una escala numérica de respuesta de 1 a 5 que representan respectivamente las respuestas: “nunca”, “casi nunca”, “algunas veces”, “casi siempre” y “siempre”.
- *Competencia comunicativa*, formada por **4 preguntas** para medir la capacidad de expresión verbal y escrita de los alumnos. Estas preguntas tendrán una escala numérica de respuesta de 1 a 5 que representan respectivamente las respuestas: “nunca”, “casi nunca”, “algunas veces”, “casi siempre” y “siempre”.

El principal elemento necesario para la presentación de la prueba online es un computador personal o un Smartphone que tenga acceso a una red de datos para acceder al formulario online de diagnóstico.

Al inicio de la prueba el docente socializará los aspectos generales de la prueba y además hará énfasis en la necesidad de contestar de manera honesta a fin de poder mejorar los procesos de enseñanza en las UTS. El formato con las preguntas que evalúan cada uno de los cuatro aspectos definidos en la prueba diagnóstica es expuesto en el anexo A.

III. ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PROPUESTA

En esta sección se define la estrategia de aprendizaje, búsqueda y comunicación de temas relacionados a comunicación inalámbrica óptica.

A. *Temas de estudio*

Los temas principales en los cuales se centra esta estrategia pedagógica giran en torno a las comunicaciones inalámbricas mediante señales ópticas (OWC – optical wireless communications):

- Visible light communication (VLC)
- Free space optical (FSO) systems
- Ultraviolet communication (UVC)
- LiFi
- Estándar IEEE 802.15.7

- Técnicas de comunicación en OWC
- Propagación en OWC

B. Objetivos

El objetivo principal de la estrategia pedagógica propuesta es afianzar saberes relacionados a la comunicación inalámbrica óptica en los estudiantes de ingeniería de Telecomunicaciones. Además, son definidos los siguientes objetivos secundarios que complementan la estrategia pedagógica propuestas:

- Formar en los estudiantes las habilidades investigativas mediante la búsqueda y análisis de información veraz de los temas de estudio considerando fuentes y bases científicas confiables, las cuales, deben estar en inglés con la finalidad de promover la capacidad interpretativa de textos escritos en este idioma.
- Mejorar en los estudiantes las habilidades comunicativas mediante la redacción de artículos de revisión bibliográfica y la realización de una presentación donde se evidencien los temas de estudio consultados.

C. Proceso de ejecución de la estrategia

La ejecución de la estrategia pedagógica propuesta se llevara a cabo tanto dentro como fuera de la clase y cada actor (docente o estudiante) tendrá sus respectivas tareas. Los pasos para la ejecución de la estrategia propuesta son descritos en la tabla 1.

Tabla 1 – Actividades para Ejecución de la Estrategia

<i>Paso</i>	<i>Actividad</i>	<i>Actor</i>	<i>Horario</i>	<i>Duración</i>
1	Socialización de la estrategia pedagógica con los estudiantes	Docente	En aula	15 min.
2	Realización de la prueba diagnóstica inicial	Docente y Alumnos	En aula	60 min.
3	Establecimiento de los grupos de trabajo (máximo 3 estudiantes), asignación de los temas de estudio y definición de las pautas para la elaboración de la presentación y la redacción del artículo de revisión	Docente y Alumnos	En aula	30 min.
4	Búsqueda de artículos, libros y tutoriales en fuentes y	Alumnos	Fuera de	90 min.

<i>Paso</i>	<i>Actividad</i>	<i>Actor</i>	<i>Horario</i>	<i>Duración</i>
	bases bibliográficas confiables del tema de estudio asignado a cada grupo		aula	
5	Lectura, análisis y síntesis de la información investigada	Alumnos	Fuera de aula	180 min.
6	Solución de dudas relacionadas al tema investigado	Docente	En aula	45 min
7	Redacción de artículo científico en formato IEEE (3 a 5 paginas)	Alumnos	Fuera de aula	135 min.
8	Preparación de la exposición (15 minutos de presentación)	Alumnos	Fuera de aula	90 min.
9	Exposición y entrega del artículo de revisión redactado	Alumnos	En aula	90 min.
10	Valoración del artículo y la exposición.	Docente	Fuera de aula	60 min.
11	Realización de la prueba diagnóstica final	Docente y Alumnos	En aula	60 min.

D. Modelo de Aprendizaje Aplicado

El proceso de pedagógico se fundamenta en siguientes mecanismos de aprendizaje: explícito, cooperativo y colaborativo. En el primero, los estudiantes son conscientes de la importancia de aprender y realizan acciones intencionales para desarrollar su proceso cognitivo, así, de forma individual o colectiva se consultan diversas fuentes como libros, artículos, tutoriales o cursos online para el análisis y comprensión de los temas de estudio propuestos. Se formaran grupos de estudiantes para cooperativamente investigar y analizar un tema de estudio específico que será contextualizado en un artículo de revisión y una presentación. Estos documentos mostraran las ideas más destacadas de cada tema de estudio y consideraran una visión crítica que permita identificar las ventajas y los desafíos tecnológicos relacionados. El aprendizaje colaborativo se fundamenta en los siguientes pilares: la responsabilidad individual, la participación igualitaria y la interacción simultánea. El mecanismo colaborativo se manifiesta mediante la compartición de los artículos de revisión y la socialización de los temas de estudio mediante exposiciones grupales donde todos los alumnos discuten y analizan su tema específico de estudio. De esta forma se consigue una interacción simultánea donde los todos los estudiantes se realimentan de la socialización en forma escrita y verbal de los diversos temas de estudio investigados. Cada grupo tiene una responsabilidad

individual en el sentido de realizar un trabajo escrito y expositivo con información veraz del tema asignado para garantizar el correcto aprendizaje de sus compañeros. La participación es igualitaria ya que cada uno de los grupos de estudiantes tiene las mismas responsabilidades en cuanto a los lineamientos de presentación de la exposición, el artículo escrito y la complejidad del tema de estudio asignado.

E. Recursos

Los estudiantes dispondrán de todo el acervo bibliográfico y recursos electrónicos de las UTS para realizar sus consultas, además podrán consultar bases de datos científicas con información de libre acceso. Recursos software diversos podrán ser utilizados para la realización de la exposición y edición del artículo, sin embargo, estos documentos deberán ser entregados en formato PDF para la evaluación docente.

F. Metodo de Evaluación

La valoración del trabajo entregado por el estudiante al profesor estará relacionado a los temas de comunicación inalámbrica óptica y tendrá en consideración los siguientes criterios de evaluación:

- Fuentes bibliográficas utilizadas
- Nivel de profundización en el tema de estudio
- Capacidad de análisis y síntesis
- Originalidad del texto redactado
- Organización del texto redactado
- Correcta presentación del trabajo (expresión verbal, organización de ideas, uso de recursos gráficos, diseño de las diapositivas)

Con base en estos criterios el docente realizará la calificación de la presentación y el artículo redactado por cada grupo de alumnos. La nota total tendrá una escala de 0.0 a 5.0 (50% para el artículo y 50% para la presentación). El resultado de esta evaluación será considerado como un porcentaje de la nota de la materia comunicaciones ópticas (PTC501), por ejemplo, 20% de un corte académico, o según lo defina el docente.

IV. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DIAGNOSTICA

En esta sección son mostrados los resultados de la prueba diagnóstica inicial y final para cada aspecto evaluado. La prueba diagnóstica inicial y final fue realizada por un total de 14 estudiantes en las fechas

13/08/2018 y 19/11/2018, respectivamente. En la figura 1 se presentan los resultados relacionados a los saberes en comunicación inalámbrica óptica (aspecto 1). Se observa que el porcentaje de saberes de los estudiantes mejoro significativamente pasando de 24.3% a 81.4%.

<i>Aspecto 1</i>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
<i>Prueba inicial</i>	correctas	3	13	2	4	0	2	1	4	3	2	34
	incorrectas	11	1	12	10	14	12	13	10	11	12	106
	Porcentaje de acierto prueba inicial											24.3
<i>Prueba final</i>	correctas	5	13	13	10	13	11	13	13	13	10	114
	incorrectas	9	1	1	4	1	3	1	1	1	4	26
	Porcentaje de acierto prueba final											81.4

Fig. 1 – Resultados de las evaluaciones diagnosticas con relación al primer aspecto

En la figura 2 se resumen los resultados obtenidos de la evaluación del aspecto de interpretación de textos técnicos escritos en inglés. Se observa una mejora en el diagnóstico final con respecto a la prueba de diagnóstico inicial. Se evidencia una pequeña mejora en la capacidad interpretativa de textos científicos escritos en inglés pasando del 40.5% en la prueba inicial a 54.8% en la final.

<i>Aspecto 2</i>		11	12	13	TOTAL
<i>Prueba inicial</i>	correctas	6	4	7	17
	incorrectas	8	10	7	25
	Porcentaje de acierto prueba inicial				40.5
<i>Prueba final</i>	correctas	8	7	8	23
	incorrectas	6	7	6	19
	Porcentaje de acierto prueba final				54.8

Fig. 2 – Resultados de las evaluaciones diagnosticas con relación al segundo aspecto

Los resultados relacionados al tercer aspecto que mide la habilidad investigativa de los alumnos son mostrados en la figura 3. En este caso se observa una mejora en temas relacionados a buenas prácticas a la hora de consultar o referenciar información científica. Los estudiantes prestaron más atención a la hora de buscar información confiable, usar normas bibliográficas y analizar de forma crítica la información identificada. En la prueba inicial el porcentaje de este aspecto fue de 58.2%, mientras que, en la prueba final este porcentaje alcanza 82.9%.

<i>Aspecto 3</i>		14	15	16	17	TOTAL
<i>Prueba inicial</i>	suma de valores	41	40	36	46	163
	escala de 1 a 5	2.93	2.86	2.57	3.29	2.9
	Porcentaje de habilidad prueba inicial					58.2
<i>Prueba final</i>	suma de valores	59	58	54	61	232
	escala de 1 a 5	4.21	4.14	3.86	4.36	4.1
	Porcentaje de habilidad prueba final					82.9

Fig. 3 – Resultados de las evaluaciones diagnosticas con relación al tercer aspecto

Los resultados relacionados con la capacidad comunicativa de los alumnos (cuarto aspecto) son mostrados en la figura 4. Al igual que los otros aspectos, se observa una mejora razonable en la capacidad de comunicar ideas de los alumnos tanto de forma escrita como expositiva como resultado de la estrategia implementada. Así, un porcentaje de 76.8% es alcanzado en la prueba final con relación a la capacidad comunicativa de los estudiantes de comunicaciones ópticas.

<i>Aspecto 4</i>		18	19	20	21	TOTAL
<i>Prueba inicial</i>	suma de valores	29	31	28	40	128
	escala de 1 a 5	2.07	2.21	2	2.86	2.3
	Porcentaje de habilidad prueba inicial					45.7
<i>Prueba final</i>	suma de valores	45	60	62	48	215
	escala de 1 a 5	3.21	4.29	4.43	3.43	3.8
	Porcentaje de habilidad prueba final					76.8

Fig. 4 – Resultados de las evaluaciones diagnosticas con relación al cuarto aspecto

Las evidencias de las pruebas realizadas a los estudiantes son presentadas en los anexos B y C. En el anexo B se muestran las pruebas diagnósticas escritas respondidas por los estudiantes el día 13 de agosto de 2018. El resumen de resultados generado por un formulario de google y las respuestas de cada estudiante que evidencian la ejecución de la prueba diagnóstica final del día 19 de noviembre de 2018 se presenta en el anexo C.

V. CONCLUSIONES E IMPACTO

La estrategia propuesta fue implementada en la materia comunicaciones ópticas del décimo semestre de ingeniería de Telecomunicaciones y permitió mejorar el proceso educativo de los estudiantes. Los

estudiantes se mostraron deseosos de participar y realizaron sus actividades de manera responsable y comprometida.

Los estudiantes cumplieron a cabalidad sus tareas, exponiendo y socializando con sus demás compañeros los temas de estudio asignados en un tiempo adecuado. Mediante esta forma de aprendizaje se permitió que un estudiante en particular aprendiera los temas de estudio propuestos de forma realimentada considerando los trabajos de sus compañeros y las aclaraciones del docente a cuestionamientos o conceptos específicos.

Los resultados de la prueba diagnóstica muestran un mejoramiento en los cuatro aspectos valorados. El primer aspecto relacionado al aprendizaje de temas OWC es considerablemente mejorado ya que el ponderado total de conocimiento de los estudiantes fue inicialmente de 24.3% y en la prueba diagnóstica realizada al final de semestre, después de la ejecución de la estrategia, se obtuvo un porcentaje de acierto de 81.4%.

En el segundo aspecto de interpretación de textos técnicos escritos en inglés no evidencia una mejora evidente. Esto se muestra en la sección de resultados donde se observa que esta habilidad era de 40.5% al inicio del semestre y después de la prueba diagnóstica final se alcanzó un 54.8%. El bajo resultado alcanzado puede deberse a dos causas esenciales: a) que los alumnos deben aun mejorar el aspecto interpretativo mediante la lectura y análisis de textos técnicos en inglés (esto debe ser promovido a nivel del programa de Telecomunicaciones) y b) la falta de una prueba diagnóstica más detallada que evidencie mejor la evaluación de este aspecto (más cantidad preguntas diagnosticas pueden ser incluidas en futuras pruebas para mejorar la evaluación).

El tercer aspecto mide solo algunas buenas prácticas relacionadas a la investigación, concretamente, este aspecto envuelve, la actitud crítica hacia un tema específico y la calidad, la cantidad y la correcta citación de las referencias bibliográficas consultadas. Este aspecto fue mejorado, pasando de un 58.2% en la prueba inicial a un 82.9% en la prueba final. Este aspecto es de vital importancia porque los futuros profesionales deben tener la capacidad de filtrar el gran volumen de información disponible para identificar solo aquella con altos índices de calidad y además tener una actitud crítica que permita identificar las ventajas/desventajas de las nuevas tecnologías.

La capacidad comunicativa de los estudiantes fue mejorada tanto en la parte escrita como expositiva. Esto se evidencia en los resultados de la prueba diagnóstica que mostraron que al final del semestre se tiene un 76.8% de buenas prácticas comunicativas.

La estrategia desarrollada permitió al docente proponer actividades de mejora en el proceso educativo mediante la identificación de algunos temas faltantes en los planes de curso de la materia.

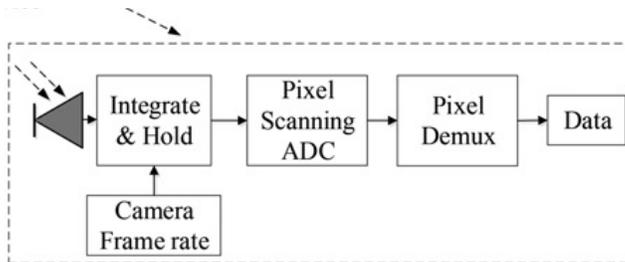
ANEXOS A: FORMATO PRUEBA DIAGNÓSTICA

Periodo	2018-II	Fecha:
Materia	Comunicaciones Ópticas (PTC501)	
Facultad	Ingeniería en Telecomunicaciones - UTS	
Profesor	Johan Leandro Téllez Garzón	
Alumno		

Aspecto 1: Saberes en comunicación inalámbrica óptica

1. De las siguientes opciones cual no es una característica de la tecnología comunicación inalámbrica óptica (OWC):
 - a) Ancho de banda ultra alto
 - b) Robustez a la interferencia
 - c) Alto confinamiento espacial
 - d) Este espectro está regulado
- 2.Cuál de las siguientes opciones no pertenece a las señales usadas en OWC:
 - a) Infrarrojo (IR)
 - b) Radiofrecuencia (RF)
 - c) Ultravioleta (UV)
 - d) Luz visible (VL)
3. Sistemas OWC operando en la banda de 390 a 750 nm, son comúnmente referenciados como.
 - a) Visible light communication (VLC)
 - b) Free space optical (FSO) systems
 - c) Ultraviolet communication (UVC)
 - d) Machine-to-machine (M2M)
4. En que consiste la aplicación OWC denominada interconexiones ópticas de espacio libre (FSOI):
 - a) Permite establecer enlaces ópticos de alta velocidad entre dos edificios con línea de vista directa
 - b) Permite establecer enlaces ópticos de alta velocidad entre microcircuitos dentro de una board
 - c) Permite conexiones entre satelitales de alta velocidad
 - d) Permite establecer un enlace óptico entre una estación terrestre y una satelital
5. En aplicaciones VLC para comunicación vehicular, que opción representa la mayor fuente de ruido:
 - a) Las luces de los otros vehículos
 - b) La luz solar
 - c) Lámparas incandescentes
 - d) Lámparas fluorescentes
- 6.Cuál de las siguientes técnicas de modulación no es propuesta en el estándar IEEE 802.15.7:

- a) Modulación OOK (on-off keying)
- b) Modulación por posición de pulso variable (VPPM)
- c) Modulación CSK (color-shift keying)
- d) Modulación 64 QAM (quadrature amplitude modulation)
7. De las siguientes opciones, cual es una desventaja de la tecnología LiFi (Light-Fidelity):
- a) Capacidad de transmisión de datos
- b) Eficiencia energética
- c) Disponibilidad de implementación
- d) Capacidad de penetrar paredes
8. Velocidades de comunicación mayores a 1 Gbps pueden ser alcanzadas utilizando cuál de las siguientes tecnologías:
- a) WiFi - 802.11n
- b) Bluetooth
- c) LiFi
- d) IrDA
9. Que es un Galvo Mirror (GM):
- a) Es un amplificador óptico
- b) Es un dispositivo que se usa para dirigir rayos laser
- c) Es un detector óptico en OWC
- d) Es un dispositivo que genera señales ópticas
10. El diagrama de un receptor OWC mostrado en la figura, a cuál de los siguientes sistemas corresponde:



- a) OCC
- b) VLC
- c) DWDM
- d) LiFi

Aspecto 2: Interpretación de textos técnicos escritos en inglés

Lea el siguiente texto técnico escrito en inglés y responda las preguntas asociadas.

One of the key culprits in degrading the performance of wireless sensor networks (WSN) is the energy

constraint. Battery powered sensor nodes result into faulty and starved nodes that in turn severely impact the data integrity and reliability of wireless sensor networks. Also inefficient security solutions may lead to increased energy consumption thereby reducing the lifespan of WSN. Moreover, for large scalable underwater WSNs high energy is required for the transmission of packets. The concept of equipping sensor nodes with energy harvesting devices and solar panels can be an alternative solution for increasing the lifespan of sensor node in terrestrial wireless sensor networks but in case of underground or underwater WSNs in which sensor nodes are buried in the ground or water respectively, the replacement of batteries or deployment of energy harvesting devices can be very challenging and battery recharging hundreds of meters below the sea surface is difficult as well as much more expensive. Fuente: <https://doi.org/10.1002/wcm.2443>.

11.Cuál de las siguientes opciones describe mejor la idea principal del texto:

- a) Problemas de las redes WSN bajo el agua
- b) El consumo de energía en WSN
- c) El consumo de energía en redes WSN bajo el agua
- d) Fuentes de energía usadas en WSN

12.Cuál será la interpretación más acertada de la frase, “Battery powered sensor nodes result into faulty and starved nodes that in turn severely impact the data integrity and reliability of wireless sensor networks”:

- a) El funcionamiento de una WSN puede verse severamente afectado por el uso de nodos sensores alimentados con batería
- b) La confiabilidad e integridad de los nodos sensores se ve afectada por el uso de batería como fuente de alimentación
- c) Los nodos alimentados por batería son siempre defectuosos y pueden cambiar la integridad y confiabilidad de los datos
- d) Los nodos alimentados por batería nunca afectan la confiabilidad de la WSN ni los datos que transitan por esta

13. Según el texto el tiempo de vida de un sensor inalámbrico puede ser aumentado mediante:

- a) Dispositivos recolectores de energía
- b) Paneles solares
- c) Fuentes de energía AC
- d) El remplazo de baterías

Aspecto 3: Habilidad investigativa

Las siguientes preguntas son de única respuesta y miden en una escala de 1 a 5 con qué frecuencia realiza alguna actividad. Estas preguntas son solo valorativas y cualquier respuesta es válida. Responda en forma honesta.

14. Acostumbra utilizar fuentes bibliográficas reconocidas como libros o revistas indexadas a la hora de buscar información relacionada a sus actividades académicas.

- a) siempre
- b) casi siempre
- c) algunas veces

d) casi nunca

e) nunca

15. Tiene una actitud crítica cuando está estudiando un determinado tema relacionado a sus actividades académicas.

a) siempre

b) casi siempre

c) algunas veces

d) casi nunca

e) nunca

16. La cantidad de referencias proveniente de fuentes reconocidas (revistas indexadas o libros) que utiliza para estudiar un tema específico relacionado a sus actividades académicas es considerable (5 en adelante).

a) siempre

b) casi siempre

c) algunas veces

d) casi nunca

e) nunca

17. Utiliza normas APA o IEEE para las referencias bibliográficas de sus trabajos académicos.

a) siempre

b) casi siempre

c) algunas veces

d) casi nunca

e) nunca

Aspecto 4: Competencia comunicativa

A seguir responda las siguientes preguntas en una escala de 1 a 5 para definir la frecuencia con la cual realiza alguna acción. Estas preguntas son solo valorativas y cualquier respuesta es válida. Responda en forma honesta.

18. Con que frecuencia redacta artículos en formato científico, por ejemplo, formato IEEE.

a) siempre

b) casi siempre

c) algunas veces

d) casi nunca

e) nunca

19. Utiliza un formato de presentaciones completo y creativo donde se evidencia de forma coherente y organizada el tema en estudio.

a) siempre

b) casi siempre

c) algunas veces

d) casi nunca

e) nunca

20. Sigue un orden coherente de ideas a la hora de redactar un texto y redacta un texto original (no copiar y pegar).

a) siempre

b) casi siempre

c) algunas veces

d) casi nunca

e) nunca

21. Al inicio de una exposición acostumbra colocar una diapositiva que muestre la tabla de contenido con principales temas que serán tratados.

a) siempre

b) casi siempre

c) algunas veces

d) casi nunca

e) nunca