



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

“EFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. “GRAN GUZMANGO CÁPAC”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autores:

ROMEL JOSUE SILVA HUAMAN

ELVIS JOEL TASILLA VASQUEZ

Asesor:

Mg. Ing. LAURA SOFÍA BAZÁN DÍAZ

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres Romel Silva y Sara Huamán quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanas Fani, Amandi y Yoana por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos, por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles, de verdad mil gracias, siempre estarán en mi corazón.

Silva Huamán, Rommel

El presente trabajo está dedicado principalmente a Dios, por ser mi inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados, a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida.

A mis padres, hermanos y todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Tasilla Vásquez, Elvis

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mis padres, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mis hermanas, que con sus consejos me han ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A la Mg. Sc Ing. Laura Sofía Bazán Díaz por toda la colaboración brindada, durante la elaboración de esta investigación

Silva Huamán, Romel

Agradezco en primer lugar a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Humberto y Mirian, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mi capacidad, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a la Mg. Sc Ing. Laura Sofía Bazán Díaz, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento y enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo.

Tasilla Vásquez, Elvis

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN	8
ABSTRACT.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Realidad problemática.....	10
1.3. Objetivos	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objetivos específicos	13
1.4. Hipótesis	14
1.4.1. Hipótesis general	14
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	15
2.1. Tipo de investigación	15
2.2. Población	15
2.3. Muestra.....	15
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	15
2.5. Procedimiento	16
CAPÍTULO III. RESULTADOS	18
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	33
4.2 Conclusiones	34
REFERENCIAS.....	36
ANEXOS	37
ANEXO N° 1. Cronograma de actividades.....	37
ANEXO N° 2. Documento Visión.....	40
ANEXO N° 3. Glosario.....	46

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

ANEXO N° 4. Especificación de Requisitos de Soporte	48
ANEXO N° 5. Caso de USO visualizar modelo 3D	53
ANEXO N° 6. Caso de uso mostrar información.....	55
ANEXO N° 7. Pantallazos del desarrollo de la APK.....	57
ANEXO N° 8. Guía de estudios la célula	59
ANEXO N° 9. Prueba de conocimientos	68
ANEXO N° 10. Fichas de validación de instrumento.....	71
ANEXO N° 11. Operacionalización de variables	73
ANEXO N° 12. Matriz de consistencia.....	75
ANEXO N.° 13. Instrumento de aplicación.....	76
ANEXO N.° 14. Fotos de los resultados.....	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	15
Tabla 2	20
Tabla 3	22
Tabla 4	24
Tabla 5	25
Tabla 6	27
Tabla 7	28
Tabla 8	29
Tabla 9	30
Tabla 10	31
Tabla 11	31
Tabla 12:	31
Tabla 13	38
Tabla 14	40
Tabla 15	42
Tabla 16	43
Tabla 17	44
Tabla 18	44
Tabla 19	44
Tabla 20	46
Tabla 21	52
Tabla 22	53
Tabla 23	55
Tabla 24	73
Tabla 25	74
Tabla 26	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Procesamiento de datos	17
Ilustración 2: Evaluación del nivel actual de conocimientos	18
Ilustración 3: Evaluación de la capacidad ‘Genera y registra datos e información’	21
Ilustración 4: Evaluación de la capacidad ‘Evalúa y comunica el proceso y resultados de la indagación’	23
Ilustración 5: Evaluación del indicador ‘Establece semejanzas y diferencias entre las estructuras’	26
Ilustración 6: Comparación de calificaciones entre los dos grupos.	28
Ilustración 7: Cronograma de trabajo.....	37
Ilustración 8: Interfaz de la aplicación.	50
Ilustración 9: Interfaz mostrar animación.	51
Ilustración 10: Prototipo visualización de modelo 3D.	54
Ilustración 11: Prototipo mostrar información.	56
Ilustración 12: Plataforma de desarrollo.	57
Ilustración 13: Generación de APK.....	57
Ilustración 14: Login APK.	58
Ilustración 15: Validación instrumento 1	71
Ilustración 16: Validación instrumento 2	72

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue investigar el efecto de la aplicación La Celula-RA en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. Gran Guzmango Cápac. Tecnologías como la realidad aumentada, pueden ser el principio de un nuevo método de enseñanza y aprendizaje en la institución educativa donde se busca mejorar el nivel educativo. Para el desarrollo del software de esta investigación se utilizó la metodología Open Up.

Como resultado de la investigación, con la aplicación de realidad aumentada ‘LA Celula-RA’, llevada al aula de clase, se obtuvo una mejora del aprendizaje, utilizando medios interactivos y aumentando la motivación y la participación por parte de los alumnos. En base a ello se concluyó que la implementación de la aplicación tuvo un efecto positivo, mejorando significativamente el desarrollo de las competencias trabajadas con la sección A de la IE, puesto que el 72.2% de estudiantes aprobaron con notas mayores a 15, a diferencia de la sección B sin aplicación, donde solo el 11% de estudiantes aprobaron con nota mayor a 15. Se consideró la prueba estadística T-student obteniendo como resultado que la significancia bilateral es menor al margen de error, que permite aceptar la hipótesis planteada.

Palabras clave: Realidad Aumentada, competencias, Open Up.

ABSTRACT

The purpose of this research was to investigate the effect of the application La Celula-RA in the development of competences in the area of Science and Technology, in students of the second grade of secondary school of the I.E. Great Guzmango Cápac. Technologies such as augmented reality, can be the beginning of a new teaching and learning method in the educational institution where it is sought to improve the educational level. For the development of the software for this research, the Open Up methodology was used.

As a result of the research, with the augmented reality application 'LA Celula-RA', brought to the classroom, an improvement in learning was obtained, using interactive media and increasing motivation and participation on the part of the students. Based on this, it was concluded that the implementation of the application had a positive effect, significantly improving the development of the skills worked with section A of the EI, since 72.2% of students passed with grades greater than 15, unlike section B without application, where only 11% of students passed with a grade greater than 15. The T-student statistical test was considered, obtaining as a result that the bilateral significance is less than the margin of error, which allows accepting the hypothesis.

Keywords: Augmented Reality, skills, Open Up.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En la actualidad, la educación constituye un tema principal de debate a nivel mundial, debido a que conforma la base fundamental para la construcción de conocimiento y la transmisión de valores éticos, morales y culturales hacia las nuevas generaciones. Aun así, no es secreto para nadie, que existe una deficiencia en los logros de los estudiantes, ya sea de aprovechamiento, de retención, comprensión o de las habilidades con las que cuentan las diferentes áreas que se estudian en la actualidad (Cordoba, 2016). De esta forma, el rendimiento de un estudiante puede reflejar las carencias o dificultades que presenta, ya sea, de carácter personal, familiar, social o de otra índole.

Un estudio realizado en España como parte del proyecto “ARLE”, observó en diferentes entidades educativas, que muchas veces los alumnos no interactuaban con los docentes y los métodos de enseñanza impartidas no se ajustaban a las necesidades de los estudiantes, ello ocasionó que los alumnos tengan un bajo nivel de motivación e interés durante el desarrollo de la clase, debido a esto su concentración disminuyó (Garcia, 2020).

En los países de Kenya, Tanzania y Uganda, cuando se solicitó a los alumnos de tercer grado que leyeran una frase sencilla como “El perro se llama Cachorro” en inglés o en suajili, el 75% de los evaluados no entendió lo que leía. En las zonas rurales de la India, casi el 75 % de los alumnos de tercer grado no pudo resolver una resta con números de dos dígitos como $46 - 17$, y en quinto grado la mitad aún no era capaz de hacerlo. En Brasil, si bien las habilidades de los estudiantes de 15 años han mejorado, les llevará 75 años alcanzar el puntaje promedio en matemática de los países ricos. En lectura, les llevará 263 años (Kokkinidis, 2018).

Los niveles de desarrollo educativo son diferentes en cada país, algunos han alcanzado altos niveles en su educación y otros se han quedado rezagados, entre ellos el Perú en el que se da también la misma situación de diferencia, desigualdad entre niveles y modalidades educativas en lo que concierne a cobertura, calidad y equidad, y en la capacidad de atender las necesidades básicas de aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria de jóvenes y adultos (Arias, 2018).

La incorporación de competencias básicas al currículo de la enseñanza secundaria permite poner más interés en aquellos aprendizajes que se consideran imprescindibles, estas

competencias son aquellas que debe desarrollar todo joven al finalizar una enseñanza para poder lograr su realización personal, en otras palabras, estas competencias están definidas para mejorar las capacidades de los jóvenes estudiantes.

La ciudad de Cajamarca está avanzando en cuanto a la educación con las TICs; en el 2014 se distribuyó 13,478 laptops a cerca de 300 instituciones educativas de la sierra norte, para mejorar la calidad educativa. El Director educativo, César Flores Berríos, explicó que el objetivo es dotar de equipos de cómputo al 100% de colegios de Cajamarca (Educacioneenred.pe, 2016).

En el distrito de Chilate, la realidad aumentada ha pasado desapercibida y sin atracción para su investigación por falta de profesionales con conocimientos en el tema, puesto que no cuentan con instituciones de nivel superior tanto públicas como privadas. La Universidad Privada del Norte y la Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales en vinculación con el colegio Gran Guzmango Cápac utilizaron la tecnología de Realidad Aumentada para el desarrollo de esta investigación.

La problemática que presentan los alumnos del colegio Gran Guzmango Cápac, es la falta de comprensión en las áreas de Matemática, Comunicación y Ciencia y Tecnología, se puede evidenciar con los promedios generales de estas áreas: Matemática 12, Comunicación 12.36, Ciencia y Tecnología 10.5 (SIAGIE, 2019). Esto surge porque la educación sigue siendo monótona sin la implementación de dispositivos tecnológicos que permita a los docentes y estudiantes interactuar, además la falta de conocimiento de las aplicaciones tecnológicas que hay en la actualidad para la enseñanza.

La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético (Minedu, 2020). Ser competente significa comprender la situación que se está afrontando y evaluar las posibilidades que se tiene para resolverla. Esto significa aplicar los conocimientos y habilidades que uno posee, analizar las soluciones más pertinentes a la situación, para luego tomar decisiones; y ejecutar o poner en acción la combinación seleccionada. Las capacidades son los recursos para actuar de manera competente, estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afronta una situación, estas resuelven operaciones menores a comparación de las competencia, que resuelve operaciones más complejas.

La realidad aumentada (RA), es definida como una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y le permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por un ordenador (Basogain & Espinoza, 2014); a partir de ella, un estudiante puede hacer uso de los sentidos del tacto, oído y la visión, y de esta manera poder comprender e interactuar mejor con el mundo real. También contamos con la ISO 9001, una norma ISO internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización, se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la calidad de los productos o servicios, así como de la satisfacción del cliente.

Un caso evidenciado a nivel internacional en España, es el de Díaz (2018), en su estudio “La Realidad Aumentada como recurso educativo en la enseñanza de español como lengua extranjera”, que tuvo como objetivo implementar la realidad aumentada como un recurso educativo en el aula de enseñanza de español como lengua extranjera, utilizando la metodología de implementación de realidad aumentada en la educación, obteniendo resultados satisfactorios en el desarrollo de los conocimientos de los estudiantes. Así mismo en Colombia, Lozano (2017), en su investigación de “Realidad aumentada como estrategia didáctica” tuvo como objetivo fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de ética y valores, a través del uso y aplicación de la realidad aumentada, como estrategia didáctica en sexto grado del Colegio Nacional Universitario de Vélez; obteniendo resultados positivos en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

Otro antecedente a nivel nacional es el de Riquelme (2016), en su investigación titulada “Aplicación de realidad aumentada en libros educativos tradicionales para la enseñanza en educación básica regular en el departamento de Puno”, que tuvo como objetivo mejorar la visualización de contenido de los libros de educación tradicional de distribución gratuita en educación regular por parte de los estudiantes, haciendo uso de realidad aumentada y obteniendo una mejora en el rendimiento académico en los estudiantes. En la ciudad de Lima, Valdivia (2016), en su investigación titulada “La realidad aumentada y su influencia en la comprensión lectora de los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la I.E. Aymon La Cruz López N°1282”, tuvo como objetivo demostrar la influencia de la realidad aumentada en la comprensión lectora, obteniendo como resultado que influye en un 88% de manera significativa y positivamente en la comprensión lectora en los estudiantes del tercer grado de primaria.

En el ámbito local contamos con el caso de Torres (2018), en su investigación titulada “Efecto de una aplicación de realidad aumentada en la competencia construye interpretaciones históricas en la I.E. Antonio Guillermo Urrelo-2017”, que tuvo como

objetivo determinar el efecto de la aplicación de realidad aumentada en la competencia construye interpretaciones históricas en los estudiantes de segundo grado de secundaria, obteniendo como resultado que la implementación de la aplicación de realidad aumentada tuvo un efecto positivo, mejorando el desarrollo de la competencia en los estudiantes.

Para el problema planteado se llevó a cabo el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada como tecnología de enseñanza en el área de Ciencia y Tecnología siendo una de las asignaturas con promedio calificaciones de 10.5.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de la aplicación La Célula-Ra en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el efecto de la Aplicación La Célula-RA en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”-2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- Obtener el nivel actual de los conocimientos del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”.
- Implementar la aplicación de realidad aumentada en el área de Ciencia y Tecnología, utilizando la metodología Open Up.
- Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad “Diseña estrategias para hacer indagación”.
- Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad “Genera y registra datos e información”.
- Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad “Analiza datos e información”.
- Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad “Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación”.

- Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad “Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”.
- Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad “Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico”.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La aplicación móvil “La Célula-RA” tiene un efecto significativo en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La investigación realizada es de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y explicativa y con un diseño cuasi-experimental.

Se ha elegido una investigación de enfoque cuantitativo porque se utilizó la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente.

Se seleccionó el diseño cuasi-experimental, ya que se utiliza un grupo experimental y otro que se denomina grupo de control no equivalente. El grupo experimental es aquel en el que se introduce el tratamiento o la variable independiente, mientras que el grupo de control es aquel que no tiene tratamiento. El investigador ejerce poco o ningún control sobre las variables extrañas, y los sujetos participantes de la investigación no se asignan aleatoriamente a los grupos. Estos diseños se usan para grupos ya constituidos, tal como los grupos que conforman la muestra de la investigación (Bernal, 2010).

2.2. Población

La población está conformada por 257 alumnos, que se dividen en tres secciones por grado con una cantidad de 15 a 18 estudiantes por sección de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”, distrito de Chilete, 2019.

2.3. Muestra

La muestra está conformada por los alumnos de segundo grado de secundaria de las secciones “A” y “B” de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”. El grupo control y experimental están conformados por 18 estudiantes cada uno.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Las técnicas utilizadas fueron la observación y la encuesta; como instrumentos se aplicó la prueba de conocimientos (Ver anexo 10), que consta de 8 ítems; fue elaborada y validada por los docentes para poder medir el nivel de conocimientos de los estudiantes (Ver anexo 11). En la validación del instrumento, se utilizó el coeficiente Alpha de Cronbach para analizar su fiabilidad, y se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 1

Resultados de confiabilidad de instrumento Alpha de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach ^a	N de elementos
0,934	8

Fuente: Software SPSS

Como se puede apreciar el resultado tiene un valor de 0.934, lo que indica que este instrumento tiene un alto grado de confiabilidad, validando su uso para la recolección de datos.

La prueba de conocimientos fue aplicada en los estudiantes, obteniendo la información necesaria para la medición de la competencia, para el análisis de datos se consideró la prueba de t-Student para muestras independientes ya que se evaluaron dos grupos en el mismo momento, se utilizó el software SPSS para el análisis.

2.5. Procedimiento

Para la elaboración de la investigación se consideró una metodología cuantitativa, los datos fueron obtenidos por el examen de conocimientos correctamente validado, estos fueron aplicados en ambas secciones al finalizar las clases establecidas por el docente.

Se procedió a instalar el apk en los teléfonos móviles de los estudiantes para poder utilizarlos en las sesiones de clases designadas, el desarrollo de las clases se realizó con 9 grupos de dos alumnos, se aplicó el examen de conocimientos a todos los estudiantes de segundo grado de secundaria de la sección “A” y “B”, al finalizar las sesiones designadas.

El uso del aplicativo solo fue considerado en horarios de clases, no se consideró el uso fuera de clases por los diversos factores que intervienen como: la falta de internet, uso incorrecto, distracción, etc.

Se identificó la variable dependiente y la independiente. El análisis de datos se realizó mediante cálculos estadísticos (t-Student) con el software SPSS, a partir de los datos obtenidos se procesaron los resultados y se elaboraron las conclusiones del trabajo de investigación.

A continuación, se presenta un gráfico del proceso realizado.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

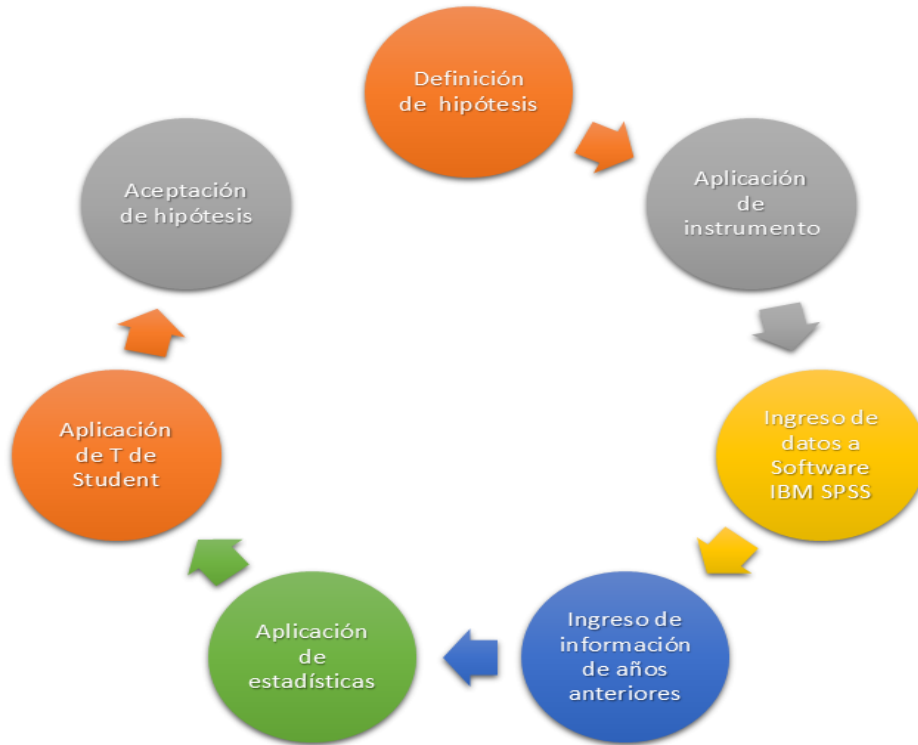


Ilustración 1: Procesamiento de datos

Para la presente investigación se consideró como aspectos éticos, el salvaguardar las propiedades intelectuales de la institución educativa, estudiantes y autores; respecto a las teorías y conocimientos diversos, parafraseando y citando apropiadamente y precisando las fuentes bibliográficas en donde se encuentra lo referenciado.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos después de aplicar el instrumentó de evaluación (prueba de conocimientos), se analizó los resultados obtenidos en ambas secciones teniendo en cuenta los objetivos.

Objetivo Especifico 1. Obtener el nivel actual de los conocimientos del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”.

En el siguiente gráfico se muestra el nivel actual de conocimientos de los estudiantes de ambas secciones antes de implementar la solución.

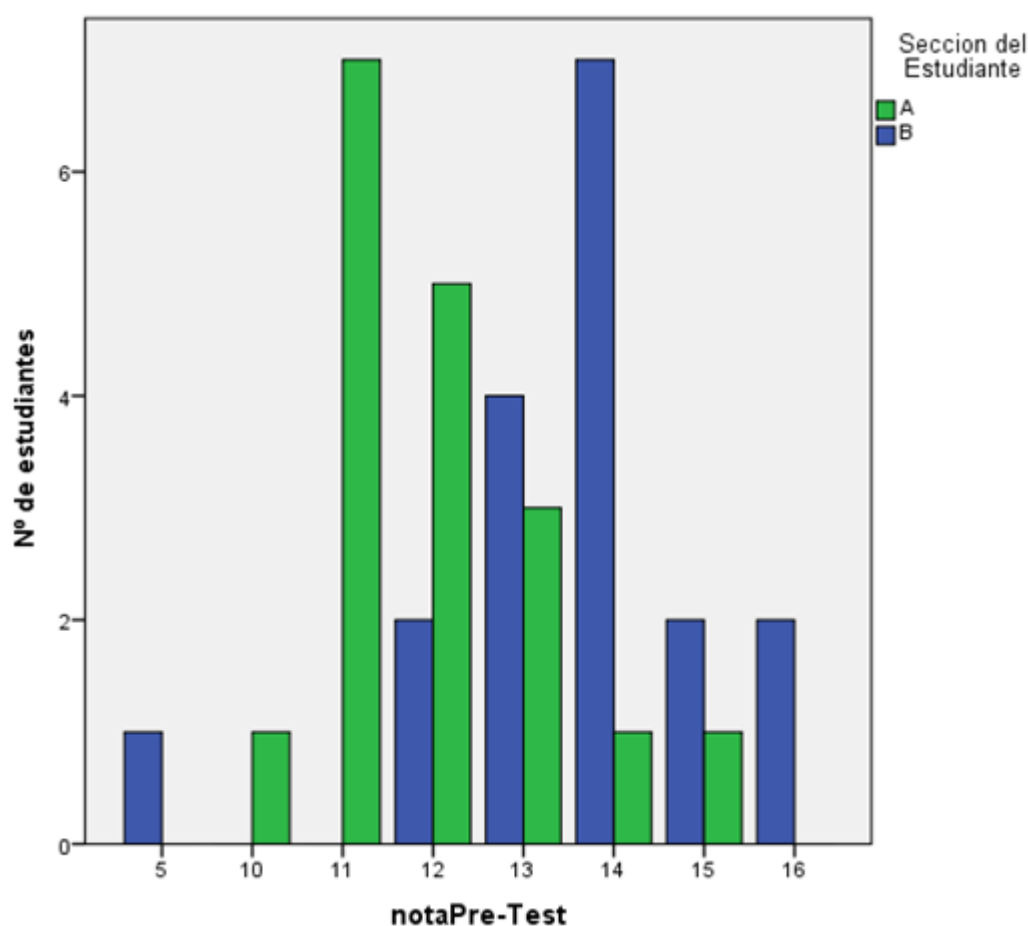


Ilustración 2: Evaluación del nivel actual de conocimientos

Fuente: Software IBM SPSS.

Con respecto a las notas, la nota más baja de la sección B es 05, estando en el índice de desaprobado; asimismo, la nota más alta es de 16, estando en aprobado regular. Por el contrario, las notas más bajas de la sección A es de 10, estando en el índice de desaprobado, la nota mayor es de 15, encontrándose en el índice de aprobado regular.

Objetivo Especifico 2. Implementar la aplicación de realidad aumentada en el área de Ciencia y Tecnología, utilizando la metodología Open Up.

El proyecto fue desarrollado utilizando las actividades sugeridas por la metodología Open Up, separadas en iteraciones que son: inicio, elaboración, construcción y transición.

Para la primera iteración (Inicio) se pudo ver la viabilidad del proyecto, se consideró el cronograma del proyecto y la tabla de presupuestos (Ver anexo 1).

Se elaboraron los siguientes documentos:

- Documento visión (Ver anexo 2).
- Glosario (Ver anexo 3).
- Especificaciones de requisitos de soporte (Ver anexo 4).

Con respecto a la segunda iteración de la metodología Open UP (Elaboración) se desarrollaron los casos de uso de la aplicación, los cuales fueron elaborados conjuntamente con el docente, quien dio a conocer sus ideas y se mejoró en base a conocimientos. Los casos de uso que se consideraron fueron:

- Caso de uso visualización modelo 3D (Ver anexo 5).
- Caso de uso visualización de información (Ver anexo 6).

Con respecto a la tercera iteración de la metodología OpenUP (Construcción), se presentan capturas de pantalla del desarrollo de aplicación (Ver anexo 7).

Objetivo Especifico 3. Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad ‘Diseña estrategias para hacer indagación’.

En la presente tabla detallamos datos los obtenidos del Software IBM SPSS, mostrando la información sobre los resultados con respecto a la capacidad “Diseña estrategias para hacer indagación”.

Tabla 2

Evaluación de la capacidad ‘Diseña estrategias para hacer indagación’.

		Sección			
		A	B	Total	
		con aplicación	sin aplicación		
Propone procedimientos para observar, manipular la variable independiente, medir la variable dependiente y controlar la variable interviniente.	buena	Recuento	11	15	26
		% dentro de Sección	61,1%	83,3%	72,2%
	mala	Recuento	7	3	10
		% dentro de Sección	38,9%	16,7%	27,8%
Total		Recuento	18	18	36
		% dentro de Sección	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Software IBM SPSS.

La sección B tuvo un 22.2 % más de estudiantes que respondieron bien la pregunta con respecto al indicador, en relación a la sección A. La sección A tuvo más del doble de estudiantes que no cumplieron con este indicador que la sección B.

Como resultado se obtuvo que los estudiantes de la sección B trabajaron de una mejor manera el indicador, por lo que se puede decir que la sección sin aplicación ha desarrollado mejor esta capacidad que la sección con aplicación.

**Objetivo Especifico 4. Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad
‘Genera y registra datos e información’.**

En el presente gráfico de barras se presentan los datos obtenidos del Software IBM SPSS, mostrando la información sobre los resultados obtenidos con respecto a la capacidad “Genera y registra datos e información”.

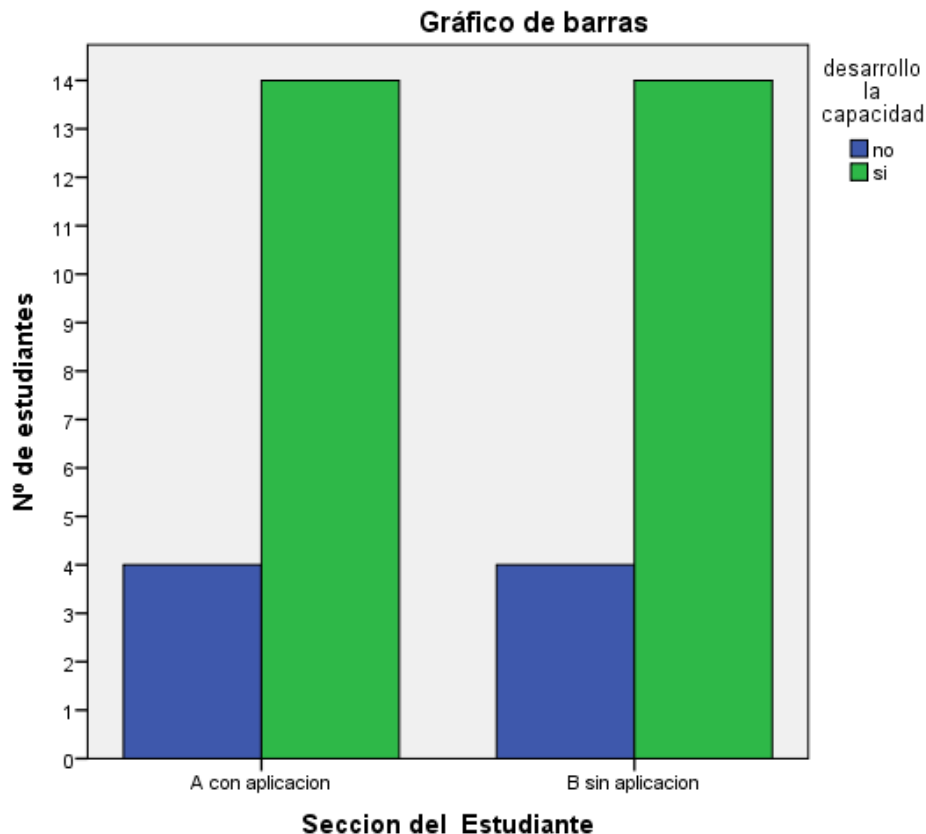


Ilustración 3: Evaluación de la capacidad ‘Genera y registra datos e información’

Fuente: Software IBM SPSS.

Para este indicador se deduce que el 77.7% de estudiantes de la sección con aplicación y sin aplicación respondieron bien la pregunta, esto da a entender que las dos secciones desarrollaron esta capacidad de manera igualitaria.

Como resultado se obtuvo que la aplicación no tuvo un efecto importante ya que se obtuvieron los mismos resultados en ambas secciones.

Objetivo Especifico 5. Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad ‘Analiza datos e información’.

En la presente tabla detallamos datos los obtenidos del Software IBM SPSS, mostrando la información sobre los resultados con respecto a la capacidad “Analiza datos e información”.

Tabla 3

Evaluación de la capacidad ‘Analiza datos e información’.

		Sección			
		A con aplicación	B sin aplicación	Total	
Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia.	buena	Recuento	10	13	23
		% dentro de Sección	55,6%	72,2%	63,9%
	mala	Recuento	8	5	13
		% dentro de Sección	44,4%	27,8%	36,1%
Total		Recuento	18	18	36
		% dentro de sección	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Software IBM SPSS.

La sección B tuvo un 16.6 % más de estudiantes que respondieron bien la pregunta con respecto al indicador en relación a la sección A.

Como resultado se obtuvo que los estudiantes de la sección B trabajaron de una mejor manera el indicador, por lo que se puede decir que la sección sin aplicación desarrollo mejor esta capacidad que la sección con aplicación.

Objetivo Especifico 6. Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad ‘Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación’.

En el presente gráfico de barras se presentan los datos obtenidos del Software IBM SPSS, mostrando la información sobre los resultados obtenidos con respecto a la capacidad “Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación”.

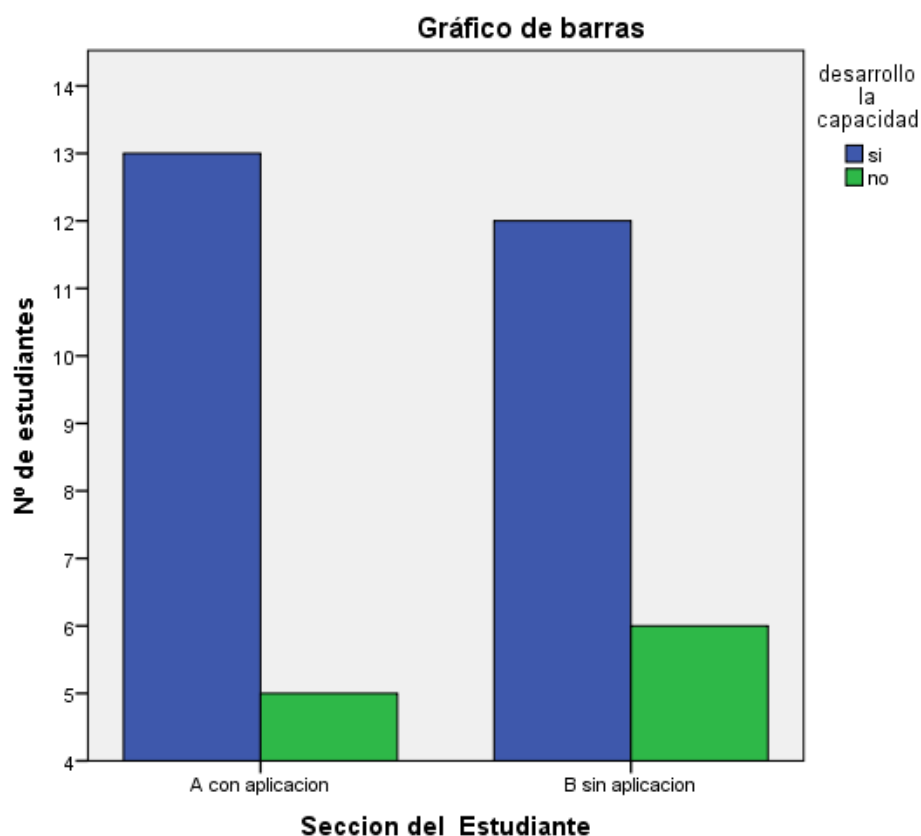


Ilustración 4: Evaluación de la capacidad ‘Evalúa y comunica el proceso y resultados de la indagación’.

Fuente: Software IBM SPSS.

La sección A tuvo ligera diferencia de estudiantes que cumplieron este indicador, con respecto a la sección B.

Como resultado se obtuvo que esta aplicación tuvo un efecto importante ya que se observa una pequeña diferencia en los resultados en ambas secciones.

Objetivo Especifico 7. Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad ‘Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo’.

En la presente tabla detallamos datos los obtenidos del Software IBM SPSS, mostrando la información sobre los resultados con respecto a la capacidad “Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”.

Tabla 4

Evaluación de la capacidad ‘Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo’.

		sección			
		A	B	Total	
		con aplicación	sin aplicación		
Explica las propiedades de los seres vivos a partir su composición.	buena	Recuento	16	6	22
		% dentro de sección	88,9%	33,3%	61,1%
	mala	Recuento	2	12	14
		% dentro de sección	11,1%	66,7%	38,9%
Total	Recuento	18	18	36	
	% dentro de sección	100,0%	100,0%	100,0%	

Fuente: Software IBM SPSS.

La sección A tuvo un 55.6 % más de estudiantes que respondieron bien la pregunta con respecto al indicador en relación a la sección B. La sección B obtuvo el doble de la cantidad de alumnos que no cumplen este indicador.

Como resultado se obtuvo que los estudiantes de la sección A trabajaron de mejor manera el indicador, por lo que se puede decir que la sección con aplicación desarrollo mejor esta capacidad que la sección sin aplicación.

Objetivo Especifico 8. Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad ‘Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico’.

En la presente tabla detallamos datos los obtenidos del Software IBM SPSS, mostrando la información sobre los resultados con respecto al indicador “Establece semejanzas y diferencias entre las estructuras celulares”, correspondiente a la capacidad “Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico”

Tabla 5

Evaluación del indicador ‘Establece semejanzas y diferencias entre las estructuras celulares’.

		Sección		Total	
		A con aplicación	B sin aplicación		
Establece semejanzas y diferencias entre las estructuras celulares que han desarrollado seres unicelulares y pluricelulares para la perpetuación de la especie.	Buena	Recuento	14	8	22
		% dentro de sección	77,8%	44,4%	61,1%
	Mala	Recuento	4	10	14
		% dentro de sección	22,2%	55,6%	38,9%
Total		Recuento	18	18	36
		% dentro de sección	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Software IBM SPSS.

La sección A tuvo un 33.4 % más de estudiantes que respondieron bien la pregunta con respecto al indicador en relación a la sección B, la sección A tiene menos de la mitad de los alumnos desaprobados con respecto a los alumnos aprobados de la sección B.

Los estudiantes de la sección A trabajaron de mejor manera el indicador, por lo que se puede decir que la sección con aplicación desarrolló mejor este indicador a comparación de la sección B.

En el siguiente grafico detallamos datos los obtenidos del Software IBM SPSS, mostrando la información sobre los resultados con respecto al indicador “Establece semejanzas y diferencias entre las estructuras de los diversos seres vivos”, correspondiente a la capacidad “Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico”

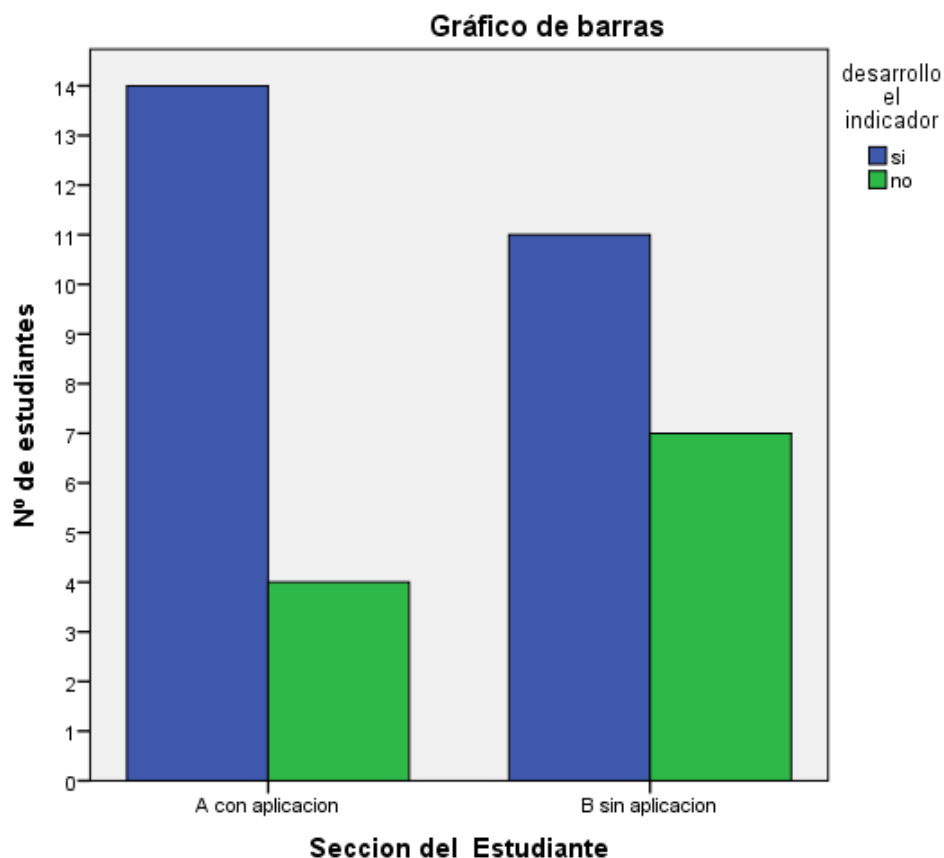


Ilustración 5: Evaluación del indicador ‘Establece semejanzas y diferencias entre las estructuras’.

Fuente: Software IBM SPSS.

La sección A tuvo 14 estudiantes que respondieron bien y 4 estudiantes que respondieron mal a diferencia de la sección B que tiene 11 estudiantes que respondieron bien y 7 estudiantes que respondieron mal.

Los estudiantes de la sección A trabajaron de mejor manera el indicador, por lo que se puede decir que la sección con aplicación desarrollo mejor este indicador a comparación de la sección B.

En la presente tabla detallamos datos los obtenidos del Software IBM SPSS, mostrando la información sobre los resultados con respecto al indicador “Explica como la selección natural da lugar a diferentes especies”, correspondiente a la capacidad “Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico”.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

Tabla 6

Evaluación de indicador ‘Explica como la selección natural da lugar a diferentes especies’.

		Sección		Total	
		A	B		
		con aplicación	sin aplicación		
Explica como la selección natural da lugar a diferentes especies a partir de un ancestro común	buena	Recuento	10	8	18
		% dentro de sección	55,6%	44,4%	50,0%
	mala	Recuento	8	10	18
		% dentro de sección	44,4%	55,6%	50,0%
Total		Recuento	18	18	36
		% dentro de sección	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Software IBM SPSS.

La sección A tuvo un 55.6% de estudiantes que respondieron bien la pregunta con relación a la sección B que obtuvo el mismo porcentaje, pero en estudiantes que respondieron mal. La sección B obtuvo 11.2% menos de estudiantes que respondieron bien con respecto a la sección A.

Como resultado de tres indicadores de esta capacidad se ha observado mejores resultados en los estudiantes de la sección A (con aplicación) que en los de la sección B (sin aplicación) de tal manera que los estudiantes de la sección con aplicación lograron desarrollar mejor esta capacidad.

Objetivo General. Determinar el efecto de la Aplicación La Célula-RA en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

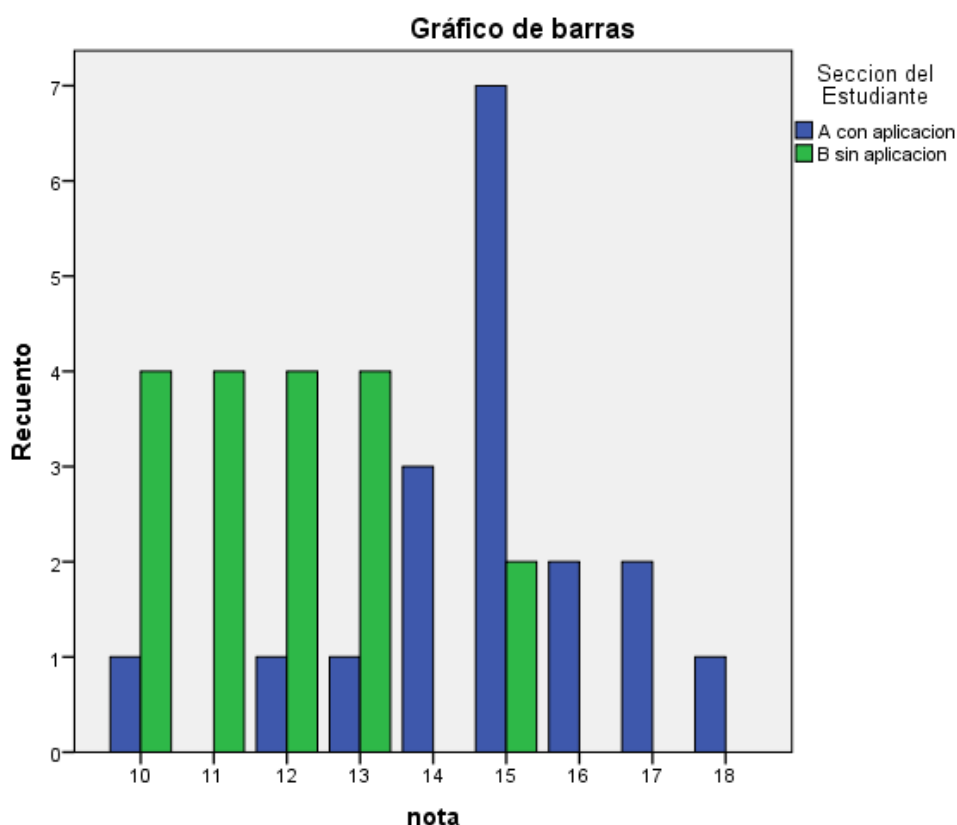


Ilustración 6: Comparación de calificaciones entre los dos grupos.

Fuente: Software IBM SPSS.

Los estudiantes que utilizaron la aplicación alcanzaron notas más altas que los estudiantes que no utilizaron la aplicación a pesar de que ambas secciones contaron con el mismo docente, misma cantidad de horas y la misma información solo que en maneras diferentes (aplicación de Realidad aumentada vs información impresa).

Tabla 7

Datos descriptivos de las notas del trimestre anterior de los estudiantes.

		Sección del estudiante		Estadístico	Error estándar
Notas del segundo trimestre del presente año de los estudiantes.	A con aplicación	Media		12,56	,55
		Media armónica		11,55	1,20
		Mediana		13,00	,47
		Varianza		5,438	3,923
		Mínimo		4	
		Máximo		15	

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

		Rango	11
B sin aplicación	Media	11,67	,15
	Media armónica	11,63	,15
	Mediana	12,00	,44
	Varianza	,471	,125
	Mínimo	11	
	Máximo	13	
	Rango	2	

Fuente: Software IBM SPSS.

Se pudo observar que en el promedio de las calificaciones en la sección A y B del segundo trimestre del presente año, no superan los 13 puntos. Además, se observó que el promedio de la sección A es ligeramente mayor que el de la sección B.

En la siguiente tabla detallan los resultados obtenidos en el trimestre actual.

Tabla 8

Datos descriptivos de las notas del trimestre actual de los estudiantes.

Sección del estudiante		Estadístico	Error estándar	
Notas del trimestre actual del presente año de los estudiantes	A con aplicación	Media	14,78	,43
		Media armónica	14,52	,50
		Mediana	15,00	,32
		Varianza	3,477	1,364
		Mínimo	10	
		Máximo	18	
		Rango	8	
B sin aplicación	Media	11,89	,36	
	Media armónica	11,70	,34	
	Mediana	12,00	,55	
	Varianza	2,458	,695	
	Mínimo	10		

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

Máximo	15
Rango	5

Fuente: Software IBM SPSS.

Con relación a los resultados del promedio de las notas del trimestre anterior y del trimestre actual se pudo observar una mejora significativa en los estudiantes de la sección A. Contando con una diferencia de 2.89 con relación de los promedios de ambas secciones.

Tabla 9

Resultados prueba de normalidad.

Sección del Estudiante	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
nota A con aplicación	,214	18	,129	,926	18	,164
B sin aplicación	,159	18	,060*	,901	18	,059

Fuente: Software IBM SPSS.

Esta tabla ayuda a corroborar si nuestra variable de notas finales de los estudiantes de la sección A y B, se comportan de forma normal. Así pues, se puede observar que la prueba de normalidad nos genera dos pruebas las cuales son Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk, donde en este caso se opta por la prueba de Kolmogorov-Smirnov, porque la muestra es mayor a 30 individuos, en la cual podemos ver que el grado de significancia para la sección A es de 0.129 y de la sección B es 0.060, de esta forma se puede observar que en ambos casos la prueba de valor es mayor a la prueba de normalidad o margen de error, que es 0.05. Por lo cual las notas finales de los estudiantes en ambas secciones se comportan normalmente.

Prueba de Hipótesis para los estudiantes con y sin aplicación.

- H0: La aplicación móvil “La célula-RA” tiene un efecto positivo en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”.
- H1: La aplicación móvil “La célula-RA” no tiene un efecto positivo en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

Tabla 10

Prueba t- Student cálculo estadístico para muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Nota	Se asumen varianzas iguales	,327	,870	5,031	34	,000	2,889	,574	1,722	4,056
	No se asumen varianzas iguales			5,031	1025	,000	2,889	,574	1,721	4,057

Fuente: Software IBM SPSS.

Tabla 11

Resultados de igualdad de varianza.

IGUALDAD DE VARIANZA		
P-Valor=0.870	>	Alfa =0,05

Conclusión: Las varianzas son iguales.

La tabla de resultados de SPSS muestra las dos posibles condiciones que se pueden dar en relación a la varianza, que sean iguales o no. Para este caso el estadístico de Levene toma el valor 0,327 y su valor p (también conocido como significación estadística) toma el valor 0,870 y el margen de error es de $\alpha=0,05$; como 0,327 y 0,870 son mayores, se puede asumir el supuesto de igualdad de las varianzas de las dos muestras.

El valor del estadístico t es igual a $t = 5,031$ y su significancia bilateral (valor p) es 0,000. Además, podemos deducir el margen de error $\alpha=0,05$, para poder aceptar la hipótesis nula H_0 , esto dice que la diferencia estará comprendida entre los valores 1,722 y 4,056, y dado que la diferencia entre las dos medias es de 2,889, este valor se encuentra dentro del **intervalo de confianza**.

Tabla 12:

T de Student.

T de Student

P-Valor=0.000

>

Alfa =0,05

Conclusión: como la significancia bilateral es menor al margen de error se acepta la H0.

Entonces, si la significancia bilateral es menor o igual que el margen de error, se acepta la H0, Sí existen diferencias en cuanto a formación entre los Estudiantes de las secciones A con la utilización del aplicativo y sección B sin el uso del aplicativo.

A partir de los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis general; es decir, que existe una influencia significativa de la aplicación móvil en el desarrollo de las competencias.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

A partir de los resultados obtenidos, se aceptó la hipótesis general que se establece que la implementación de la aplicación de realidad aumentada va a tener un efecto positivo en las competencias del área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes de la institución educativa “Gran Guzmango Cápac”.

Los resultados obtenidos guardan relación con lo que sostiene Díaz (2018) y Riquelme (2016), quienes mencionan que la implementación de la realidad aumentada como apoyo del proceso de enseñanza tuvo una gran aceptación entre los estudiantes, haciendo que visiblemente estuvieran atentos a las indicaciones del docente y dispuestos a utilizar la aplicación en su totalidad. Ello es acorde con los resultados de esta investigación.

También se debe mencionar que el promedio de las calificaciones obtenidas en la investigación aumento en 2,22, esto valida los resultados obtenidos por Torres (2018) quien en su estudio buscó determinar el efecto del uso de una aplicación de realidad aumentada en la competencia construye interpretaciones históricas, obteniendo un aumento de 2.33 en el promedio de calificaciones, donde se concluye que el uso de la tecnología de RA mejora significativamente el aprendizaje de Historia.

Por otra parte, Lozano (2017), quien afirma que la aplicación es más provechosa si se realiza una vez que ya se ha enseñado la materia a los estudiantes, como método de repaso o reforzamiento de los conocimientos adquiridos. Con relación a la aplicación, esta fue usada como método de apoyo a la clase del docente, reforzando el proceso de enseñanza.

La presente investigación mostró que los alumnos del grupo control consiguieron logros mínimos frente a los obtenidos por el grupo experimental. Esto demuestra que la Realidad Aumentada como tecnología es viable y puede ser utilizada en la enseñanza escolar tal como lo refiere Valdivia (2016), donde concluye que la utilización de esta tecnología influye de manera positiva y mejora las habilidades de los estudiantes.

4.2 Conclusiones

La implementación de la aplicación mostró un efecto positivo, mejorando significativamente el desarrollo de las dos competencias trabajadas con los estudiantes del segundo grado de nivel secundaria de la sección A, puesto que el 72.2% de estudiantes aprobaron con notas mayor a 15 a diferencia de la sección B sin aplicación que solo el 11% de estudiantes obtuvieron nota mayor a 15. Además, se consideró la prueba estadística T-Student, obteniendo como resultado que la significancia bilateral es menor al margen de error, esto permite aceptar la hipótesis planteada.

Las conclusiones a continuación corresponden a los objetivos específicos:

- Se obtuvo el nivel actual de conocimiento de los estudiantes en el área de Ciencia y Tecnología, 88.8% de estudiantes de la sección A y el 72.2% de la sección B se encuentra en la etapa regular.
- Se elaboraron los siguientes documentos cronograma del proyecto, tabla de presupuestos, documento visión, glosario, especificaciones de requisitos de soporte, caso de uso visualización modelo 3D y caso de uso visualización de información para la aplicación, utilizando las actividades sugeridas por la metodología Open Up, separadas en iteraciones que son: inicio, elaboración, construcción y transición.
- La aplicación tuvo un efecto de 61.1% en la sección A, frente al 83.3% de la sección B, esto les permitió desarrollar mejor la capacidad “Diseña estrategias para hacer indagación”, ya que obtuvieron mejores resultados que la sección A que usó la aplicación.
- La aplicación tuvo un efecto de 77.7% en los estudiantes tanto en la sección A como en la sección B, desarrollando de manera igualitaria la capacidad la capacidad “Genera y registra datos e información”.
- La aplicación tuvo un efecto de 55.6% en la sección A, frente al 72.2% de la sección B, esto les permitió desarrollar mejor la capacidad “Analiza datos e información”, ya que obtuvieron mejores resultados que la sección A que usó la aplicación.
- La aplicación tuvo un efecto de 72.3% en la sección A frente al 66.6% de la sección B, esto les permitió desarrollar mejor la capacidad “Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación”, ya que obtuvieron mejores resultados que la sección B que no uso la aplicación.
- La aplicación tuvo un efecto de 88.9% en la sección A, frente al 33.3% de la sección B, esto les permitió desarrollar mejor la capacidad “Comprende y usa conocimientos

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”, ya que obtuvieron mejores resultados que la sección B que no usó la aplicación.

- La aplicación tuvo un efecto de 70.4% en la sección A frente al 49.9% de la sección B, esto les permitió desarrollar mejor la capacidad “Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico”, ya que obtuvieron mejores resultados que la sección B que no uso la aplicación.

REFERENCIAS

- Arias, L. F. (2018). *Gramificacion y Realidad Aumentada como estrategia en el curso de Ciencia y Tecnologia para el nivel primario del colegio independencia miraflores*. Lima: Univesidad San Martin de Porres. Obtenido de <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/usmp/4733>
- Basogain, X., & Espinoza, C. (2014). *Realidad Aumentada en la educacion una tecnologia emergente*. España: Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao.
- Cordoba, M. E. (2016). *Aplicaciones de Realidad Aumentada para mejorar las capacidades cognitivas*. peru: UNIVERSIDAD CONTINENTAL.
- Díaz, C. L. (2018). *La Realidad Aumentada como recurso educativo en la enseñanza de español como lengua extranjera*. Logroño: UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE RIOJA.
- Educacioneenred.pe. (12 de Octubre de 2016). DRE Cajamarca distribuye cerca de 13,500 laptops a instituciones educativas. *DRE Cajamarca distribuye cerca de 13,500 laptops a instituciones educativas*, pág. 1.
- Garcia, G. B. (13 de 01 de 2020). Gabinete de comunicacion y educacion. *Gabinete de comunicacion y educacion*, 5-6. Obtenido de Gabinete de comunicacion y educacion : <http://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/inicio.html>
- Kokkinidis, K. N. (2018). *Aprender para hacer realidad la promesa de la educación*. Washington: 2018 Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial.
- Lozano, J. C. (2017). *Realidad aumentada como estrategia didactica, para la enseñanza y aprendizaje en el area de etica y valores con los estudiantes del sexto grado, en el colegio nacional universitario de velez*. Bogota: UNIVERSIDAD SANTO TOMAS.
- Riquelme, R. Q. (2016). *Aplicación de la realidad aumentada en libros educativos tradicionales para la enseñanza en educacion basica regular en el departamento de puno*. Puno: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO.
- Torres, A. R. (2018). *Efecto de una aplicacion de realidad aumentada en la competencia construye interpretaciones historicas en la IE. Antonio Guillermo Urrelo-2017*. Cajamarca: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE .
- Valdivia, M. N. (2016). *Realidad aumentada y su influencia en la comprension lectora de los estudiantes del tercer grado de educacion primaria de la institucion educativa Aymon De La Cruz Lopez N°1282, del distrito de lurigancho- Lima 2016*. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

Tabla 13

Tabla de presupuestos.

	Cantidad	Moto mensual Valor Unitario	Numero de meses	Total
1.Remuneraciones recursos humanos				
Autores	2	s/.0.00	10	s/.0.00
Analista de software	1	s/.700.00	2	s/.1400.00
Diseñador grafico	1	s/.700.00	2	s/.1400.00
Diseñador web	1	s/.400.00	2	s/.800.00
Diseñador móvil	1	s/.1200.00	2	2400.00
			Subtotal	4000.00
2. Capacitación				
Cursos	1	s/.800.00		s/.800.00
Seminarios	1	s/.120.00		s/.120.00
			Subtotal	s/.920.00
3.Equipos				
Laptop	1	s/.2 000.00	-	s/.2,000.00
Estaciones de trabajo	1	s/.500.00	4	s/.2,000.00
Impresora	1	s/.350.00	-	s/.350.00
			Subtotal	s/.4,350.00
4.Software				
Servido de aplicaciones	1	s/.150.00	6	s/.1,800.00
Unity 9.0 Student Edition	1	-	-	s/.0.00
Vuforia	2	-	-	
			Subtotal	s/.1800.00
5.Materiales y suministros				
Celulares con SO Android	1	s/.1,000.00	-	s/.1,000.00
Laptop	1	s/.1,500.00	-	s/.1,500.00
impresiones	-	s/.10.00	4	s/.40.00
			Subtotal	s/.2,540.00
7. Servicios				

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

Accesos a internet	-	s/.60.00	4	s/.240.00
Movilidad	-	s/.25.00	12	s/.300.00
Luz	-	s/.80.00	4	s/.320.00
			Subtotal	s/.860.00
			Inversión total	s/.14 470.00

ANEXO N° 2. Documento Visión

Documento Visión

Introducción

El propósito de este documento es de recabar, analizar y definir necesidades de alto nivel y características de la aplicación “Celula-RA” desarrollado para la institución educativa “Gran Guamango Cápac”. Se enfoca en la funcionalidad requerida por los participantes del proyecto y usuarios finales.

Esta funcionalidad se basa principalmente en mejorar las capacidades cognitivas de los estudiantes mediante una aplicación de Realidad Aumentada.

1. Oportunidad de Negocio

Este sistema permitió a los estudiantes mejorar la forma de estudiar un libro, mediante la interacción con imágenes 3D para poder obtener una mejor comprensión y retención de conocimientos de parte de los estudiantes.

Al momento de ser explicado el tema, tendrá un acceso rápido y sencillo gracias a interfaces graficas sencilla y amigables.

Los autores brindarán la posibilidad de adecuar los modelos que se mostrarán en la aplicación de realidad aumentada a un tema específico, por ejemplo, modificar tamaño, forma, color de algún modelo 3d.

2. Declaración Del Problema

Tabla 14

Declaración de problema.

El problema de	Mal o nulo uso de los TIC en las escuelas. La rápida distracción de los estudiantes al momento de leer un libro.
Afecta	Las capacidades de los estudiantes Las calificaciones al final de cada bimestre.
El impacto del problema es	Un mal o nulo uso de los TIC's en las escuelas, métodos tradicionales y la poca atención de los estudiantes puede afectar las capacidades de estos. Bajas calificaciones.
Una solución con éxito debería ser	La implementación de una aplicación de Realidad aumentada para mejorar las capacidades y obtener mayor interés de los estudiantes al momento de estudiar un tema.

3. Objetivos del Proyecto

3.1. Objetivo general

Implementación de una aplicación de Realidad Aumentada denominado CelulaRA que brinde modelos 3d de diversos temas, cuyo uso sea sencillo e intuitivo.

3. 2. Objetivos específicos

- Proponer una nueva forma de enseñanza con la ayuda de la realidad aumentada.
- Mejorar las capacidades cognitivas en los estudiantes.

4. Estudio de alternativas.

4.1. Solución A

La primera alternativa consiste en un cambio en la docencia de la institución, adquiriendo docentes realmente capacitados en metodologías de enseñanza innovadoras.

- **Ventajas:**
 - Docentes con una metodología de enseñanza actual.
- **Inconvenientes:**
 - El precio por este tipo de docentes es elevado.
 - Docentes actuales destacados serían despedidos.

4.2. Solución B

La segunda alternativa consiste en una capacitación a docente sobre metodologías que ayudan a las capacidades de los estudiantes.

- **Ventajas:**
 - Docentes actuales adquieren conocimiento sobre metodologías actuales.
- **Inconvenientes:**
 - El precio de estas capacitaciones es elevado.
 - Disponibilidad de los docentes.
 - Empeño que presenten los docentes.

4.3. Solución C

Finalmente, la tercera alternativa, la elegida, consiste en la implementación de una solución utilizando Realidad Aumentada para complementar el desarrollo de clases, captando mejor la atención de los estudiantes.

- **Ventajas:**
 - La experiencia, como desarrolladores, es más amplia, por lo que se reduce el tiempo de desarrollo.
 - Capacitación sencilla para docentes.
 - El desarrollo en esta tecnología no tendrá costos elevados
- **Inconvenientes:**
 - El tiempo para concluir la investigación es de medio año aproximadamente.

En conclusión, de las alternativas encontradas se ha seleccionado la opción C por todas las ventajas enumeradas y porque, con ella, podemos cumplir los objetivos centrales del proyecto y así generar un cambio positivo dentro de la institución educativa.

5. Estudios que respaldan la selección de la alternativa.

5.1. Estudio Mercado

Habiendo observado un déficit en la educación, decidimos investigar el porqué de esto; llegando a la conclusión que la falla tiene diversos factores, sin embargo, el logro en las capacidades cognitivas de los estudiantes es una de las más importantes.

Intentando buscar una solución que haga uso de las TIC, se llegó a determinar que una aplicación de realidad aumentada capaz de representar imágenes en 3D es una buena alternativa para la enseñanza. Esto en base a previas investigaciones realizadas en diversas partes del mundo, y en especial, Latinoamérica.

5.2. Estudio Técnico

Para el desarrollo del proyecto se utilizará las herramientas de desarrollo como Unity .19.1, vuforia, blender, Photoshop, los cuales están directamente relacionados al desarrollo del proyecto. Para más detalle revisar el plan de proyecto, punto de Viabilidad.

5.3. Estudio Institucional – Organizacional

La creación de este proyecto está dirigida al área de CTA del segundo grado de secundaria de la institución educativa Gran Guzmango Capac debido a que en esa área se encontró menor índice de aprobados.

6. Definición de la Solución Propuesta

Tabla 15

Propuesta de solución

Para	Estudiantes de la Institución educativa “Gran Guzmango Capac”
Quién	Necesitan una solución acorde a los tiempos actuales, usando tecnología, de manera que se pueda desarrollar correctamente las capacidades
La aplicación CelulaRa	Es una aplicación móvil.
Que	Reconoce marcadores, mostrando un modelo en 3d, permitiendo la interacción con estos, el cual ayuda a entender mejor el tema.
A diferencia de	Un libro tradicional.
Nuestro producto	Permite interactuar con el modelo 3d.

7. Beneficios obtenidos con el proyecto

- Aumentar el interés en la educación en los estudiantes de cuarto grado del I.E.E Gran Guzmango Capac, con la ayuda de las animaciones 3D.
- Demostrar que la integración de TIC en el proceso de enseñanza puede beneficiar el efecto en los estudiantes.
- Los gráficos serán en 3D, de modo que se pueda visualizar en un ángulo de 360°.

8. Metas del Proyecto

La meta del presente proyecto fue mejorar de manera positiva las habilidades cognitivas de todos los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Gran Guzmango Cápac, con respecto al área de CTA.

De manera paralela, la meta es demostrar que la incorporación de este tipo de TIC puede beneficiar el proceso de enseñanza.

9. Descripción de los Interesados

Tabla 16

Lista de interesados.

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Silva Huaman, Romel Josue	Estudiante ingeniería sistemas computacionales UPN	de Encargado de desarrollar la aplicación
Tasilla Vasquez, Elvis Joel	Estudiante ingeniería sistemas computacionales UPN	de Encargado de realizar la aplicación
I.E	Empresa cliente	Cliente
Bazán Días, Laura Sofía	Docente UPN	Docente

10. Ambiente de Trabajo de los Usuarios

El ambiente de trabajo de los usuarios son las aulas de clases, laboratorios de cómputo y auditorios, los docentes podrán utilizar esta aplicación en cualquiera de estas salas.

Las clases se dan de lunes a viernes con una duración de 2 horas, el registro de notas se realiza acabando el trimestre/bimestre.

11. Visión General del Producto

Necesidades y Características

A continuación, se muestra las necesidades y características de los interesados en el desarrollo de la aplicación.

Tabla 17

Visualización de imagen.

Necesidad	Poder visualizar de forma nítida las imágenes 3D.
Prioridad	Alta
Características	Imagen Nítida. Imágenes bien diseñadas.
Solución Sugerida	La imágenes bien refinadas

Tabla 18

Características de la APK

Necesidad	Que la aplicación no sea muy pesada.
Prioridad	Alta.
Características	Velocidad. Compatibilidad.
Solución Sugerida	Aplicación tendrá solo lo necesario.

12. Otros Requisitos Del Producto

Tabla 19

Requisitos de la APK

Requisito	Prioridad	Solución Sugerida
Sistema Operativo Android 4.4 o superior.	Alta	Se recomienda para un funcionamiento óptimo SO Android KitKat o superior.
Memoria RAM 512 Mb o más.	Media	La aplicación móvil funcionará de manera óptima con mínimo 512 mb de memoria RAM.

Unity 19.1	Alta	El sistema será desarrollado en esta plataforma.
Dominio en Internet	Alta	Para poder acceder a los modelos se necesitará crear un web service.
Internet	Alta	Para poder acceder a la información de la aplicación es necesario acceso a internet

13. Sostenibilidad del Proyecto

Esta investigación es autofinanciada con relación a la elaboración de este informe, los entregables y diversas presentaciones hechas a la fecha para poder controlar los gastos excesivos.

Con respecto a los recursos humanos no contamos con un pago asignado puesto que los elaboradores de este proyecto son los que estarán a cargo de todo el desarrollo de este.

Los recursos materiales son los de mayor envergadura y usabilidad, se puede utilizar desde hojas de papel bond, lapiceros, tinta de impresora, cd's, USB, estas cantidades pueden variar y los costos aumentar con forme se avance en el desarrollo del proyecto, con respecto a las computadoras, serán usadas para el desarrollo de la aplicación durante todo el periodo de duración de este.

Por parte de los recursos de servicios se tienen los servicios de fluido eléctrico, internet, teléfonos, siendo de vital importancia algunos de ellos para poder llevar a cabo el desarrollo de la aplicación.

ANEXO N° 3. Glosario

Glosario

Introducción

Descripción

En este documento se brinda la información de todos los términos usados en el proyecto con su respectiva descripción de cada uno de ellos, lo cual nos permitirá tener un mejor entendimiento del proyecto.

Alcance

Tener una descripción de los diversos términos desconocidos para contar con un mejor entendimiento y comunicación entre los diversos miembros del grupo de trabajo.

Documentos relacionados

Tabla 20

Documentos relacionados.

Título	Fecha	Organización
Documento visión	13/10/2019	Célula-RA
Especificación de casos de uso	15/10/2019	Célula-RA
Plan de proyecto	13/10/2019	Célula-RA
Plan de riesgos	10/10/2019	Célula-RA

Definiciones

TIC

Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Modelo 3D

Objeto tridimensional (ya sea inanimado o vivo) a través de un software especializado.

RA

Es el término que se usa para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real.

SO Android

Sistema operativo de Android

SO Windows

Sistema operativo de Windows

Interfaces Grafica

Es mediante la cual interactúa el usuario mediante un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles

Aplicación móvil

Es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.

CU

Caso de uso

Habilidades cognitivas

Conjunto de operaciones mentales cuyo objetivo es que el alumno integre la información adquirida básicamente a través de los sentidos.

ANEXO N° 4. Especificación de Requisitos de Soporte

Especificación de Requisitos de Soporte

Introducción

En este documento se detalla algunos requisitos de soporte que ayudaran al usuario con la solución o mejor funcionamiento de la aplicación, y saber qué medidas tomar frente a un inconveniente.

Requerimientos Funcionales del Ámbito Global

Implementar de la aplicación Celula-RA, en la que los estudiantes y docentes puedan interactuar con modelos desarrollados en 3D.

Implementación del módulo de visualización de la aplicación Celula-RA, mediante el cual se pueda visualizar los modelos 3D.

Atributos del Sistema

- **Seguridad**

1. La información estará protegida contra accesos no autorizado utilizando mecanismos de validación que puedan garantizar el cumplimiento de esto: cuenta, contraseña y nivel de acceso, de manera que cada uno pueda tener disponibilidad solamente a las opciones relacionadas con su actividad y tenga datos de acceso propios, garantizando así la confidencialidad.

- **Funcionabilidad**

1. SO Android.
2. SO Windows 7 o posterior.
3. Escalabilidad.

- **Usabilidad**

1. La interfaz del usuario se diseñará de manera amigable de tal manera que le facilite el uso de la misma, sin necesidad de muchos conocimientos.
2. El sistema permitirá al usuario poder observar todos los modelos 3D que contenga el libro.
3. En caso de error por parte del usuario, la aplicación informara cual es el error y cuál es su solución.

- **Confiabilidad**

1. Garantiza velocidad estable de navegación para la aplicación.
2. La aplicación estará protegida contra accesos no autorizados utilizando mecanismos de validación, entre otros.
3. Los modelos 3D estarán basado en antecedentes más cercanos a la realidad.

- **Desempeño**

1. Estará dado por los requerimientos del hardware.
 2. La aplicación tendrá la propiedad de estar preparada para crecer en cualquier momento sin perder a calidad en sus servicios ofrecidos.
- **Soporte:**
 2. Se realizó el proyecto de forma versionable que permitirá darle mantenimiento con el fin de aumentar los modelos y poder corregir errores.
 3. Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema será responsabilidad de los autores de la aplicación, quienes acudirán a la institución en caso esta los necesite.

Características de uso

- La aplicación contará con una interfaz gráfica amigable e intuitiva.
- La aplicación mostrara una ayuda al momento de enfocar a los modelos 3D
- Los mensajes de la aplicación estarán en el idioma de español.

Confiabilidad

- Se realiza el proyecto de forma versionable que permitirá darle mantenimiento con el fin de aumentar los modelos y poder corregir errores.
- La aplicación presentará una arquitectura con la capacidad de permitir en el futuro poder agregar nuevas funcionalidades.
- La información estará protegida contra accesos no autorizados utilizando mecanismos de validación.

Desempeño

- El tiempo de respuesta de la aplicación para mostrar el modelo 3D debe ser como máximo 6 segundos de espera una vez enfocado el marcador.
- La aplicación se ejecutará en 10 segundos aproximadamente.
- La aplicación soporta múltiples conexiones de manera simultánea.

Capacidad de Soporte

- Se realiza el proyecto de forma versionable que permitirá darle mantenimiento con el fin de aumentar los modelos y poder corregir errores.
- Se documentará la aplicación con un pequeño y breve manual de ayuda.
- Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema será responsabilidad de los autores del proyecto.

Interfaces del Sistema

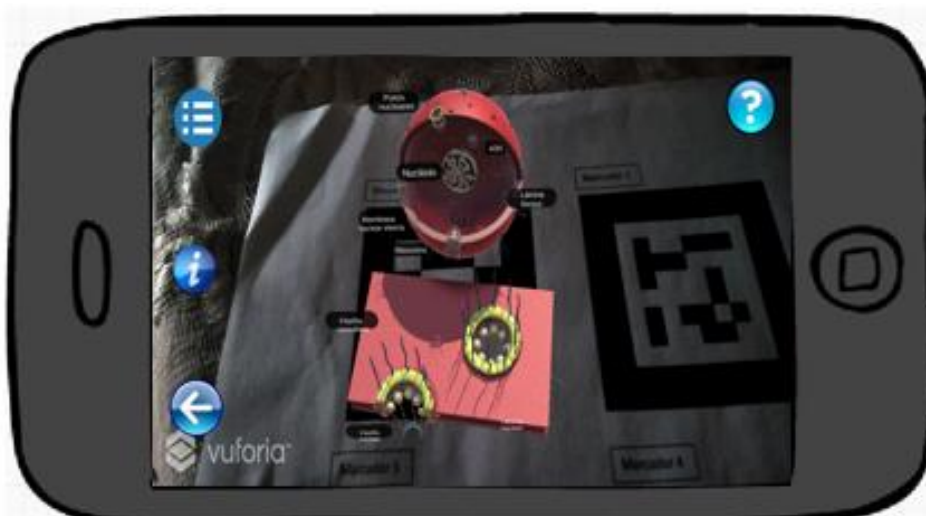


Ilustración 8: Interfaz de la aplicación.

Aspecto

Entorno visual ilustrativo y simple, capaz de ser usado por cualquier Usuario. La visualización es rápida y precisa.

Requisitos de Navegación

El único requisito para hacer uso de este prototipo solo color el marcador frente a la cámara.

Consistencia

En esta interfaz se muestran el modelo de manera llamativa. El usuario tendrá la capacidad de predecir qué es lo que sucederá si realiza una acción errónea o correcta.

Resolución de Problema

Aspecto

Entorno visual intuitivo, capaz de ser usado por cualquier Usuario. La visualización es rápida y precisa. La pregunta es expresada de manera clara.

Requisitos de Navegación

El único requisito para hacer uso de este prototipo es tener al modelo visualizado.

Consistencia

En esta interfaz se muestran el modelo de manera llamativa. El usuario tendrá la capacidad de predecir qué es lo que sucederá si realiza una acción errónea o correcta. Y si no es posible, el sistema mostrará un mensaje avisando el error.

Mostrar animación



Ilustración 9: Interfaz mostrar animación.

1.1.1 Aspecto

Entorno visual intuitivo, capaz de ser usado por cualquier Usuario. La visualización es rápida y precisa. La pregunta es expresada de manera clara.

Requisitos de Navegación

El único requisito para hacer uso de este prototipo es tener al modelo visualizado.

Consistencia

En esta interfaz se muestran el modelo de manera llamativa. El usuario tendrá la capacidad de predecir qué es lo que sucederá si realiza una acción errónea o correcta. Y si no es posible, el sistema mostrará un mensaje avisando el error.

Interfaces a Sistemas Externos o Dispositivos.

1.1.2 Interfaces Software

No se han definido.

1.1.3 Interfaces Hardware

No se han definido.

1.1.4 Interfaces de Comunicaciones

No se ha identificado.

Reglas del Negocio

No se han identificado las reglas de Negocio.

Restricciones del Sistema

Estas dependerán de la plataforma específica que se utilice para la instalación de la aplicación, en cuanto a sistema operativo, servidor de aplicaciones.

- Funcionará en SO de Android.
- Funcionará en SO de Windows 7 en adelante.
- Lenguaje de Implementación. C#
- Unity 19.1

Conformidad Legal y Normativa del Sistema

1.2 Requisitos de Licenciamiento

No presenta restricciones de licenciamiento

1.3 Notificaciones legales, de propiedad intelectual y otros

- Uso de Unity 19.1 personal
- Por ser una versión gratuita
- Blender 2.7.8
- Es libre y abierta para la creación de fuentes 3D.
- Vuforia developer
- Biblioteca que permitirá cargar las imágenes.

1.4 Estándares aplicables.

- ISO/IEC 9001:2000: Promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.
- ISO/IEC 9000-3:2004: Guía la aplicación de ISO 9001 para el desarrollo, la aplicación y mantenimiento de software.
- ISO/IEC 15504:2004: Proporciona un marco para la evaluación y mejorar la capacidad y madurez de los procesos. Se aplica junto ISO/OEC 12207, para evaluar y mejora de la calidad del proceso de desarrollo y mantenimiento de software.

Documentación del Sistema

Durante el desarrollo de la aplicación se ha creído conveniente la elaboración de una guía rápida del uso de la aplicación para evitar el mal uso de esta.

Tabla 21

Responsables de la documentación.

RESPONSABLE DE DOCUMENTACION	ROLESQUE DESEMPEÑAN
Tasilla Vásquez, Elvis Joel	Documentación del sistema
Silva Huamán, Romel Josue	Documentación del sistema

ANEXO N° 5. Caso de USO visualizar modelo 3D

Caso de uso Visualizar Modelo 3D

Introducción

Este caso de uso permite al usuario mostrar un modelo 3D dependiendo del marcador que ubique al frente de la cámara.

Codificación de los Casos de Uso

El caso de uso se define que, a través de la cámara, se parte del uso del marcador, que se relaciona a un modelo en 3D, la cámara al encontrar el marcador mostrará el modelo 2

Especificaciones de Casos de Uso

Tabla 22

Especificación de caso de uso Visualizar modelo 3D.

Nombre		Visualizar Modelo 3D	
Código	CU01	Estado (Construcción)	Exploración
Descripción	El caso de uso permite visualizar un modelo 3D al usuario.		
Autor (es)	Estudiante/Docente		
Precondición	El actor debe colocar la cámara delante de un marcador ya registrado.		
Escenario Básico	1- El caso de uso inicia cuando el usuario desea ver un modelo 3D. 2- El usuario coloca delante de la cámara un marcador. 3- El sistema muestra un modelo 3D. 4- El caso de uso termina.		
Escenarios Alternativos			
Alternativa 1	En cualquier punto del escenario básico, el usuario puede detener el caso de uso.		
Puntos de Extensión			
Extensión 1	En el punto 3 del escenario básico, el usuario puede acceder al caso de uso “Interactuar con el Modelo”.		
PostCondición	No posee		

Prototipo

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC



Ilustración 10: Prototipo visualización de modelo 3D.

ANEXO N° 6. Caso de uso mostrar información

Caso de uso Mostrar Información

Introducción

Este caso de uso permite al usuario interactuar con un modelo 3D después de ser visualizado, de tal modo que pueda visualizar la información específica.

Codificación de los Casos de Uso

El caso de uso se define que, a través de la cámara, se parte de la visualización de un modelo en 3D. El usuario podrá leer la información específica del modelo, dependiendo del tema.

Especificaciones de Casos de Uso

Tabla 23

Especificación de caso de uso Mostrar información

Nombre		Mostrar información 3D	
Código	CU02	Estado (Construcción)	Exploración
Descripción	El caso de uso permite al usuario leer la información específica usando un modelo 3D.		
Actor(es)	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiante - Docente 		
Precondición	El modelo debe ser visible en el dispositivo.		
Escenario Básico	5- El caso de uso inicia cuando el usuario desea interactuar con un modelo 3D. 6- El sistema muestra la información. 7- El sistema muestra un mensaje de cumplimiento. 8- El caso de uso termina.		
Escenarios Alternativos			
Alternativa 1	En cualquier punto del escenario básico, el usuario puede detener el caso de uso.		
Puntos de Extensión			
Extensión 1			
PostCondición	Guardar el resultado.		

Prototipo

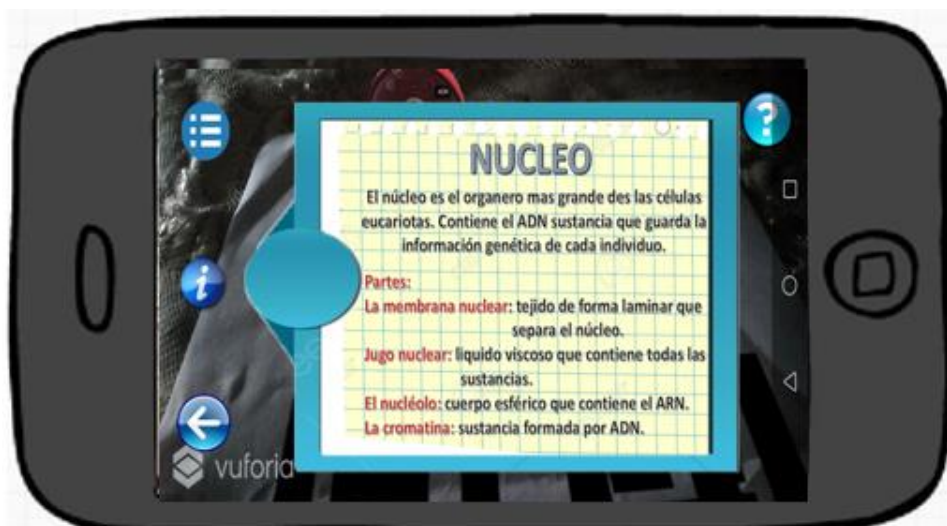


Ilustración 11: Prototipo mostrar información.

ANEXO N° 7. Pantallazos del desarrollo de la APK

- Construcción de la interfaz



Ilustración 12: Plataforma de desarrollo.

- Construcción del apk de la aplicación mediante el IDE de Unity.

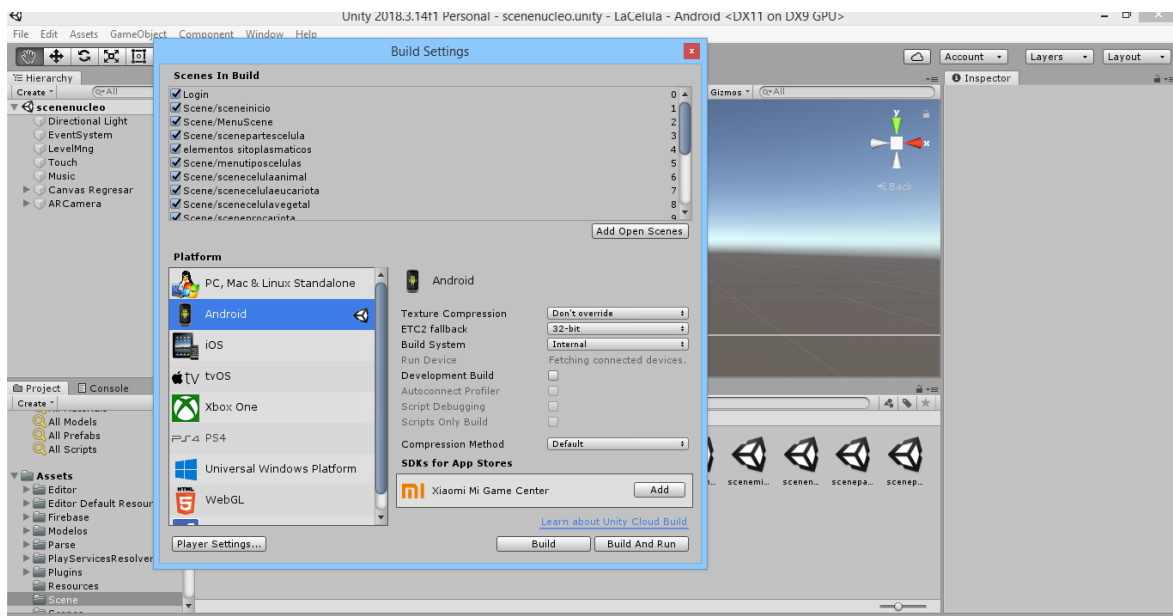


Ilustración 13: Generación de APK

- Finalmente, en la cuarta iteración de la metodología OpenUP (Transición), se muestran imágenes de la aplicación terminada.

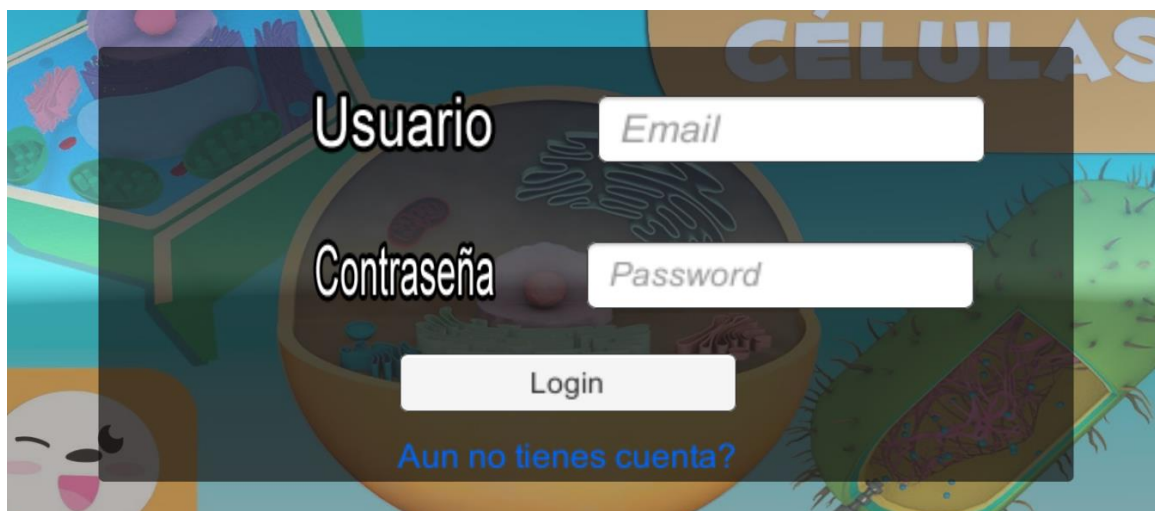


Ilustración 14: Login APK.

ANEXO N° 8. Guía de estudios la célula

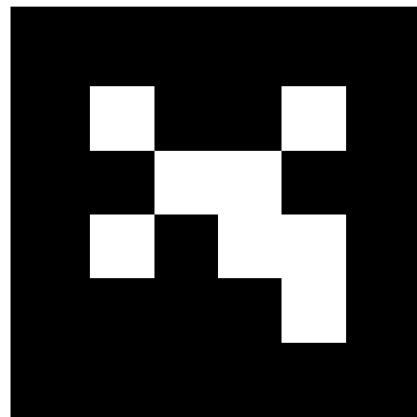
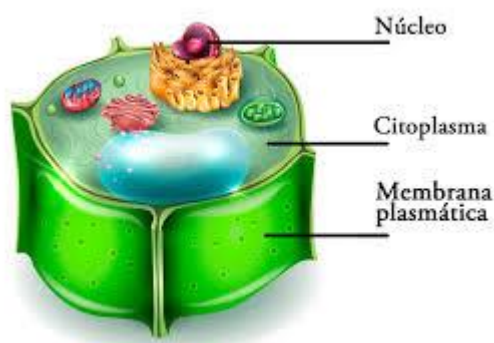
CÉLULA

Las células fueron descubiertas en 1675 por el científico inglés Robert Hooke.

¿Qué es una célula?

La célula es la estructura más pequeña capaz de realizar por sí misma las tres funciones vitales: nutrición, relación y reproducción. Todos los organismos vivos están formados por células. Algunos organismos microscópicos, como las bacterias y los protozoos, son unicelulares, lo que significa que están formados por una sola célula. Las plantas, los animales y los hongos son organismos pluricelulares, es decir, están formados por numerosas células que actúan de forma coordinada.

El tamaño de las células es muy variable. La más pequeña, un tipo de bacteria denominada citoplasma, mide menos de una micra de diámetro. Entre las de mayor tamaño destacan las células nerviosas que descienden por el cuello de una jirafa, que pueden alcanzar más de 3 m de longitud. Las células humanas presentan también una amplia variedad de tamaños.

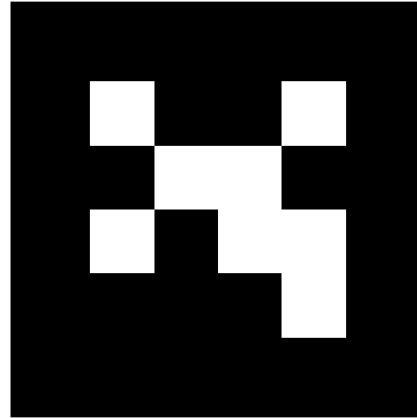
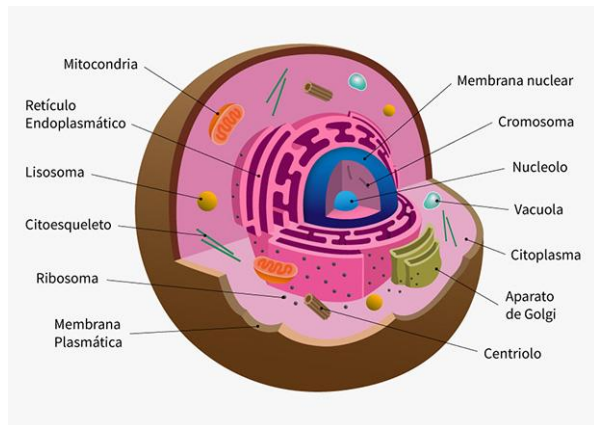


TIPOS DE CÉLULA

Célula Eucariota: El término eucariota hace referencia a un núcleo verdadero, separado del resto de la célula. Los organismos eucariotas incluyen algas, protozoos, hongos, plantas, y animales. Este grupo de organismos posee un aparato mitótico, que son estructuras celulares que participan de un tipo de división nuclear denominada mitosis y otras organelas responsables de funciones específicas, entre ellas las mitocondrias, el retículo endoplásmico y los cloroplastos.

Las células eucariotas son características de los organismos pertenecientes a los reinos **Protistas, Fungí, Animalia** y **Plantea**. Son células mucho más grandes que las procariontes, ya que poseen más estructuras que realizan funciones específicas; por ello, presentan una organización mucho más compleja.

En ellas, su material genético, más abundante que en las procariontas, se encuentra contenido por una envoltura doble, llamada membrana nuclear o carioteca, que da lugar en la estructura llamada núcleo.



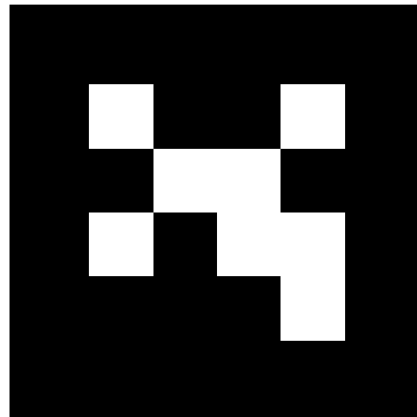
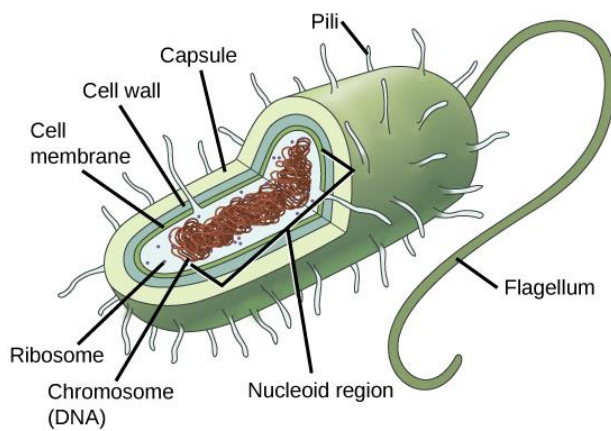
Célula Procarionta: Las células procariontas o procariontes son organismos vivos unicelulares, primitivos, pertenecientes al imperio Procarionta o reino Monera, dependiendo de la clasificación biológica que se prefiera. Estas células se caracterizan por no tener núcleo celular, sino tener su material genético disperso en el **citoplasma**, apenas reunido en una zona llamada nucleótido. La palabra procarionta significa literalmente antes del núcleo.

El citoplasma es un fluido gelatinoso, semitransparente, formado principalmente por agua y proteínas. Dentro del citoplasma se encuentra el material genético o ADN, que en los procariontas tiene forma de anillo. La región en donde se sitúa este anillo de ADN se denomina nucleótido.

En el citoplasma se hallan pequeños organelos llamados ribosomas, que tienen como función principal la formación de proteínas.

Por fuera de la membrana plasmática se ubica otra cubierta, denominada pared celular, que le otorga rigidez a la célula.

Así, las células procariontas pueden ser autótrofas (elaboran su propio alimento) o heterótrofas (se alimentan de materia orgánica ajena), tanto aerobias (requieren de oxígeno) como anaerobias (no requieren de oxígeno).

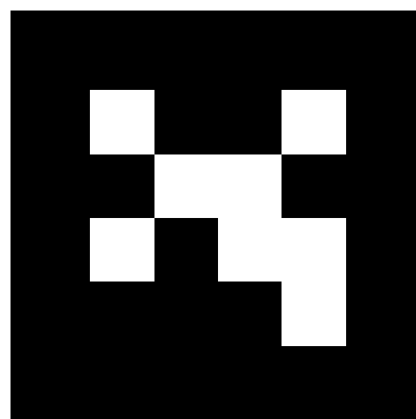
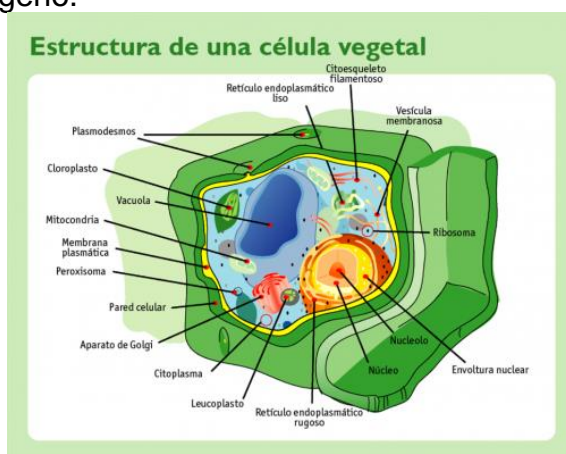


Célula Vegetal: es un tipo de célula eucariota que compone los tejidos vegetales en los organismos que conforman el Reino vegetal.

A menudo, es descrita con los rasgos de una célula del parénquima de una planta vascular. Pero sus características no pueden generalizarse al resto de las células meristemáticas o adultas de una planta y menos aún a las de los muy diversos organismos imprecisamente llamados vegetales.

La célula vegetal comparte similitudes con la célula animal. Por ejemplo, ambas son células eucariotas, tienen un núcleo diferenciado, contienen información genética hereditaria (ADN), membrana y citoplasma.

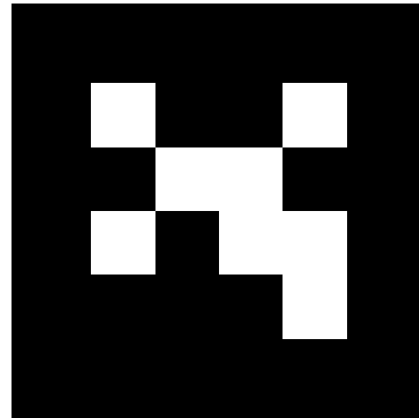
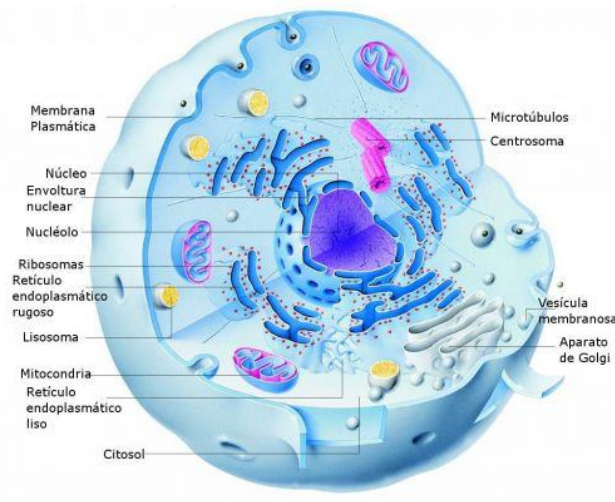
No obstante, se diferencian porque la célula vegetal posee una función que le permite realizar la fotosíntesis, proceso químico a través del cual las plantas sintetizan sustancias orgánicas empleando energía lumínica, para después liberar oxígeno.



Célula Animal: La célula animal es aquella que compone diversos tejidos animales. Es de tipo eucariota y se puede reproducir de manera independiente.

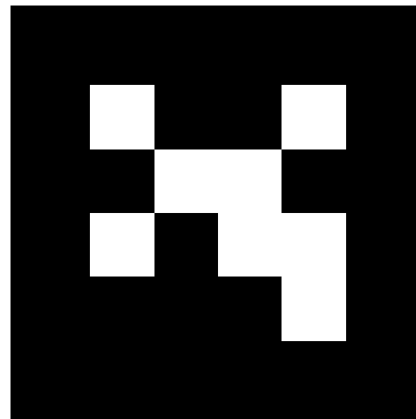
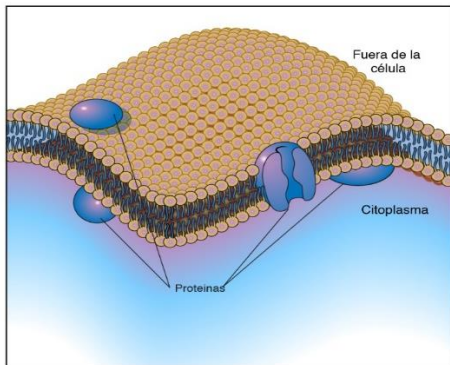
Los animales y humanos contamos con un gran número de células que son indispensables para nuestras vidas.

Cada célula animal está compuesta por tres partes importantes que son la membrana celular, el citoplasma y el núcleo celular que, a su vez están compuestas por otras partes vitales para que la célula cumpla su función.



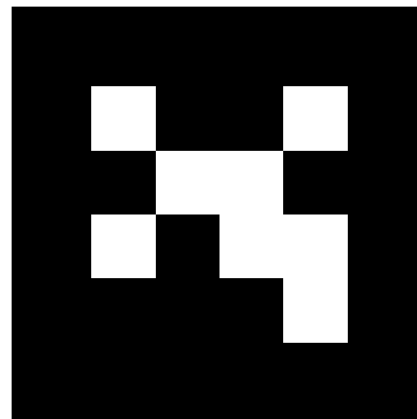
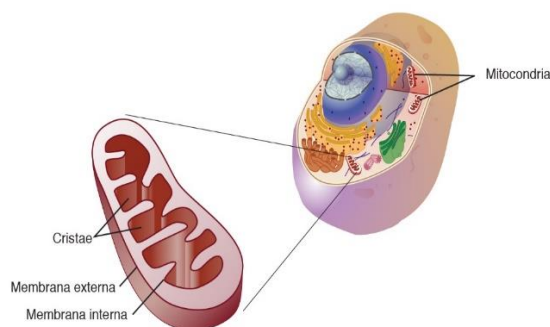
PARTES DE LA CÉLULA

1 Membrana. La membrana celular o citoplasmática confiere protección a la célula. También le proporciona unas condiciones estables en su interior, y tiene otras muchas funciones. Una de ellas es la de transportar nutrientes hacia su interior y expulsar las sustancias tóxicas fuera de la célula. Otra de sus funciones es debida a que en la propia membrana hay insertadas distintas proteínas que interactúan con otras sustancias del exterior y otras células. Estas proteínas pueden ser glicoproteínas, cuando están formadas por un azúcar unido a una proteína, o pueden ser lipoproteínas, cuando se componen de la unión de un lípido con una proteína. Todas estas proteínas están enganchadas en la superficie de la membrana celular (o inseridas en ella) y permiten que la célula interactúe con otras células. La membrana celular, por otra parte, también aguanta la estructura celular, le da forma. Hay distintos tipos de membranas celulares dependiendo del tipo de célula y, en general, las membranas tienen colesterol en abundancia (en las células animales) como componente lipídico para darles estabilidad. Según el tipo de célula, pueden existir estructuras adicionales. Existen distintos vegetales y microorganismos, como bacterias o algas, que tienen otros mecanismos de protección, como una pared celular exterior, mucho más rígida que la membrana celular.



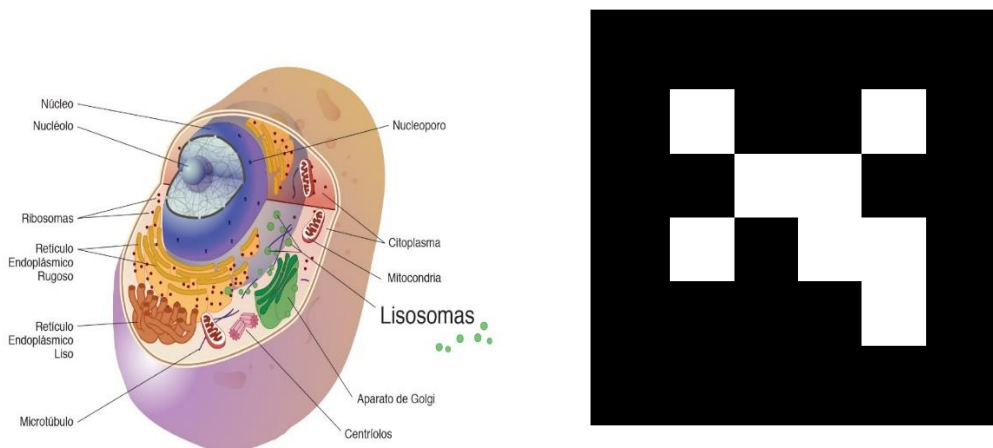
2 ORGANELOS CITOPLASMATICOS.

Mitocondrias: Las mitocondrias son los orgánulos celulares que generan la mayor parte de la energía química necesaria para activar las reacciones bioquímicas de la célula. La energía química producida por las mitocondrias se almacena en una molécula energizada llamada trifosfato de adenosina (ATP). Las mitocondrias contienen su propio cromosoma (ADN). En general, las mitocondrias, y por lo tanto el ADN mitocondrial, sólo se heredan de la madre.



Lisosomas: El lisosoma es un tipo específico de orgánulo que es muy ácido. Eso significa que tiene que ser protegido del resto del interior de la célula. Es un compartimiento que tiene una membrana que lo rodea y que almacena las enzimas digestivas, las cuales requieren de este ambiente ácido, con un pH bajo. Esas enzimas se llaman enzimas hidrolíticas, y rompen las moléculas grandes en moléculas pequeñas. Por ejemplo, proteínas de gran tamaño en aminoácidos, hidratos de carbono de gran tamaño en azúcares simples, lípidos grandes en ácidos grasos individuales. Y cuando lo hacen, proporcionan al resto de la célula los nutrientes que necesita. Así que, si usted

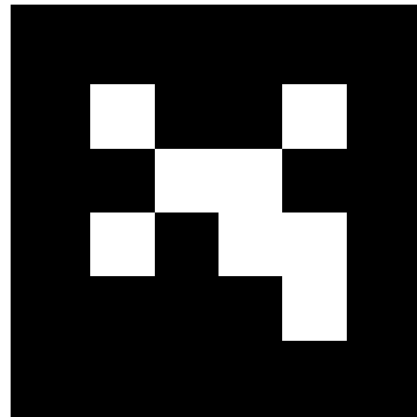
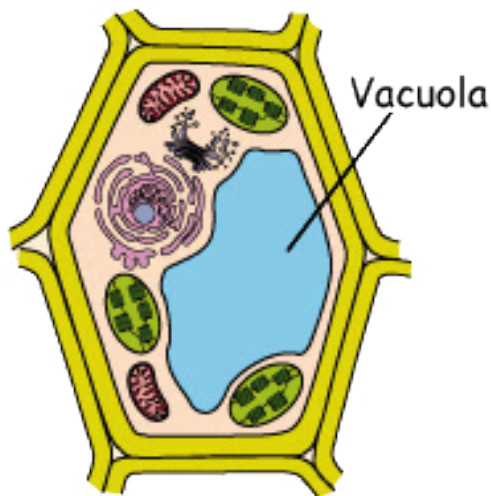
no puede romper las moléculas grandes en moléculas pequeñas, esas moléculas grandes se acumularán y producirán una enfermedad. También hay otro tipo de enfermedad por almacenamiento de lisosomas en la que las moléculas pequeñas que son producidos a partir de las moléculas grandes no pueden salir del lisosoma. Se quedan almacenadas allí porque los transportadores de estas pequeñas moléculas no se producen debido a una alteración genética. Y, por último, otra función de los lisosomas es la de ingerir bacterias, de modo que estas puedan ser destruidas. Los lisosomas también ejercen una función contra la infección, ya que la célula a menudo devora una bacteria y los lisosomas la destruyen. En resumen, se trata de un orgánulo importante con una función contra las infecciones y que actúa de tal modo en la alimentación que rompe las moléculas grandes en moléculas pequeñas para que puedan ser reutilizados.



Vacuolas: Vacuola es un **orgánulo de las células vegetales**, aunque eventualmente puede verse en células procariotas. Las vacuolas se conforman a partir de la integración de numerosas vesículas membranosas, hasta adquirir una forma acorde a las necesidades de la célula en cuestión.

A su vez, durante la primera etapa de desarrollo de la célula vegetal, se forman numerosas vacuolas que, en la medida en que la célula crece, se cohesionan o fusionan hasta formar una sola. Esta vacuola ocupa la mayor parte del espacio y puede arrinconar al citoplasma contra la pared celular.

Las vacuolas normalmente albergan fluidos diversos, entre los que destacan el agua y las enzimas y, eventualmente, puede contener sólidos como proteínas, sales o azúcares. Para garantizar la contención de estos elementos, la vacuola está revestida de una membrana plasmática.

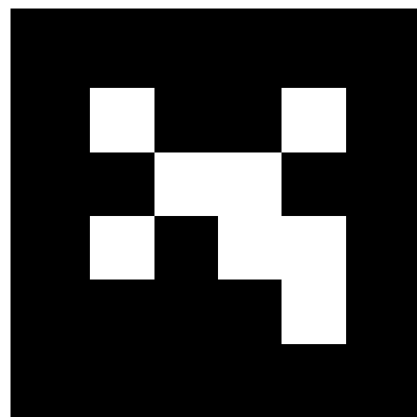
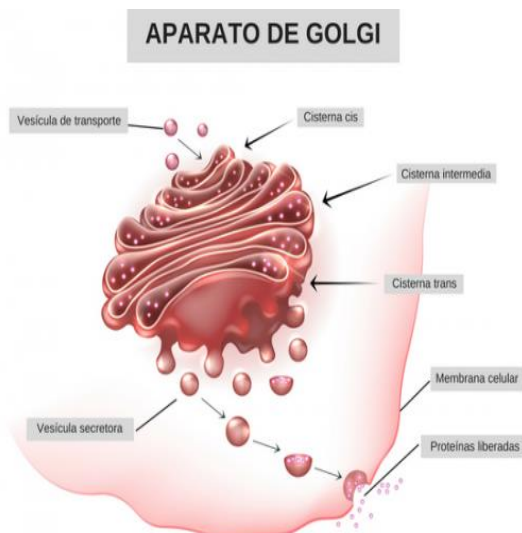


Aparato de Golgi: Como aparato de Golgi se conoce un orgánulo celular que tiene como función manejar las proteínas sintetizadas por el retículo endoplásmico para transformarlas y exportarlas al resto del organismo.

Las proteínas, en su paso por el aparato de Golgi, llevan a cabo un proceso de modificación antes de ser liberadas.

El aparato de Golgi se encuentra especialmente desarrollado en células que tienen funciones relacionadas con la secreción de sustancias, como es el caso de las células del sistema nervioso o endocrino.

Como tal, el aparato de Golgi es una de las estructuras que conforman el interior de las células, tanto de organismos animales como de organismos vegetales. Sin embargo, su estructura es más compleja en células animales.



Retículo Endoplásmico: El retículo endoplásmico, también llamado retículo endoplásmico, es un orgánulo que se encuentra distribuido por el citoplasma

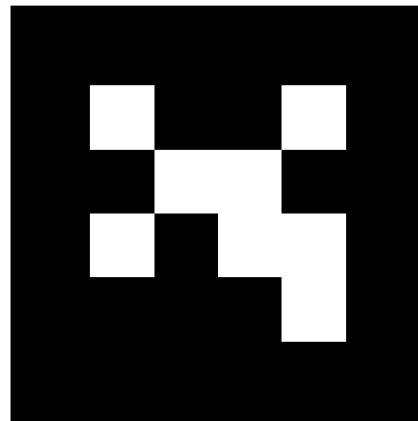
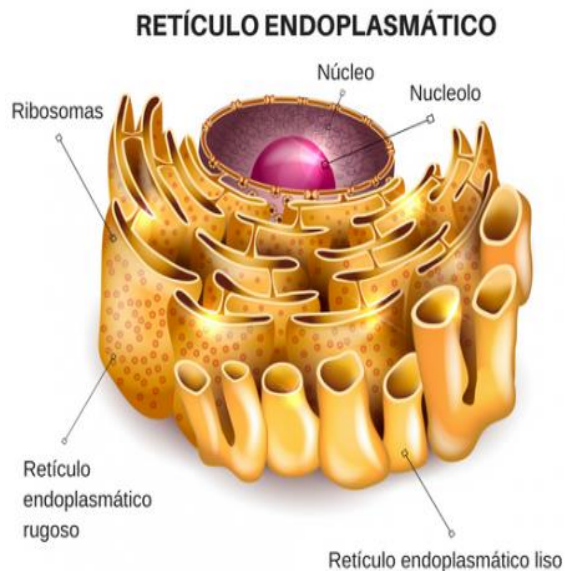
de las células eucariotas y es el responsable de la síntesis de moléculas y el transporte de sustancias.

Hay dos tipos de retículos endoplásmicos: liso y rugoso, que tienen características y funciones diferentes.

Por ejemplo, el retículo endoplásmico rugoso se encarga de la síntesis de proteínas, mientras que el liso es el que produce los lípidos.

Este orgánulo tiene una estructura similar a un complejo sistema de membranas, que tienen forma de una serie de sacos aplanados y túbulos conectados entre sí.

Una de sus funciones es la de entregar las proteínas sintetizadas al aparato de Golgi, que las transformará y enviará al resto del organismo.

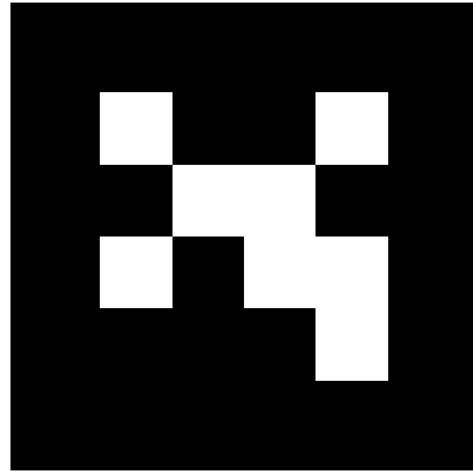
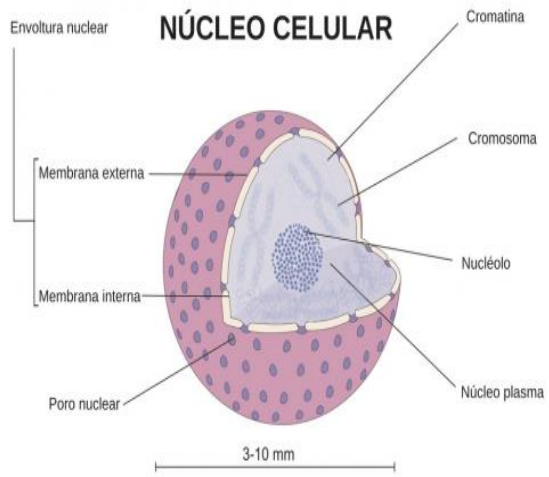


3 Núcleo: El núcleo celular es un orgánulo membranoso que se encuentra en el centro de las células eucariotas (no en las células procariotas, donde no hay núcleo).

En el núcleo celular está la mayor parte del material genético de la célula. Su principal función es la de proteger la integridad de estos genes y regular las actividades que tienen lugar en la célula y que determinan la expresión génica.

El primer orgánulo celular en ser descubierto fue el núcleo. Observado inicialmente por Anton van Leeuwenhoek y descrito posteriormente por Franz Bauer, este orgánulo recibe el nombre con que actualmente se lo conoce gracias al científico escocés Robert Brown, quien así lo designó en 1831.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC



ANEXO N° 9. Prueba de conocimientos

EXAMEN DE CIENCIA Y AMBIENTE

Nombre:..... **Fecha:**.....
Sección:..... **n° de orden:**.....

01- Una característica común a la mitosis y la meiosis es:

- A. la cantidad de etapas en que se llevan a cabo
- B. la duplicación y reducción del número de cromosomas
- C. el tiempo en el cual se desarrollan
- D. la formación de células a partir de una preexistente

02. La mayoría de las ranas macho cantan para atraer hembras. Para emitir los cantos es necesaria la contracción de varios músculos del tórax. El número de cantos que emiten por unidad de tiempo se conoce como "Tasa de llamada". La gráfica muestra la relación entre la tasa de llamada y el consumo de oxígeno para una especie de rana.



A partir de esta información, usted podría suponer que las células de los músculos involucrados en la emisión de llamadas deberían tener abundantes

- A. mitocondrias
- B. glóbulos rojos
- C. núcleos
- D. ribosomas

03._ En una célula animal, las siguientes son estructuras implicadas en la producción de una proteína de secreción (que sale al exterior):

- 1. Retículo endoplásmico rugoso
- 2. Ribosoma
- 3. Aparato de Golgi
- 4. Membrana celular
- 5. ARN
- 6. ADN

Para que la proteína sea sintetizada y salga al exterior la secuencia correcta en la cual actúan estas estructuras es

- A. 6, 5, 2, 3, 1, 4
- B. 6, 5, 1, 2, 3, 4
- C. 6, 5, 2, 1, 3, 4
- D. 6, 5, 3, 2, 1, 4

04._ Si un cultivo de células eucariotas se mantiene en un medio rico en aminoácidos los organelos celulares cuya actividad en la utilización del sustrato se ve favorecida en mayor medida serían.

- A. el núcleo y el retículo endoplásmico liso
- B. mitocondrias y lisosomas
- C. núcleo y ribosomas
- D. núcleo y cloroplastos

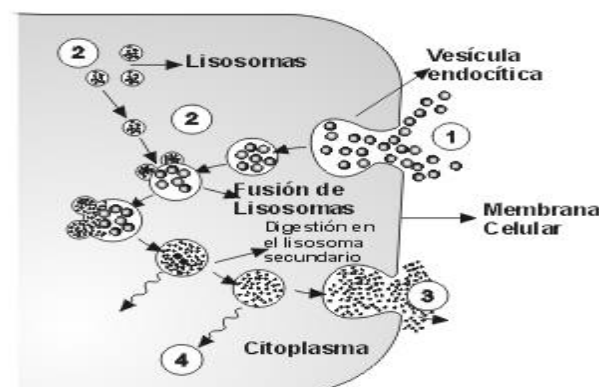
05._ Las proteínas son sustancias utilizadas para la regeneración de los tejidos. Una célula que presente dificultades para producirlas debe tener algún tipo de alteración en

- A. las vacuolas
- B. el complejo de Golgi
- C. los ribosomas
- D. los lisosomas

06. Cuando un cigoto humano se divide por primera vez, se forman dos células que luego seguirán dividiéndose y darán origen a un embrión multicelular. En raras ocasiones estas dos primeras células se separan; cuando esto ocurre, cada una de ellas se puede seguir dividiendo y dar origen a un embrión normal. Esto podría explicarse porque todas las primeras divisiones de un cigoto.

- A. son mitóticas y producen dos células con núcleos idénticos
- B. son meióticas y ocurren a partir de células con el mismo número de cromosomas
- C. son mitóticas y producen células con más cromosomas de los que había originalmente
- D. son meióticas y producen dos células con igual número de cromosomas.

07. El esquema representa el proceso de fagocitosis celular, en el cual las células forman vesículas con partículas del medio ambiente para introducirlas en el citoplasma en donde son digeridas.

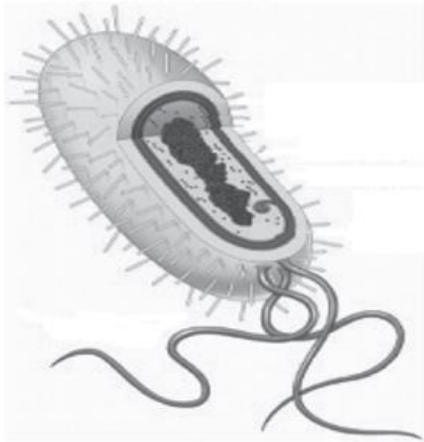


De acuerdo con el esquema las moléculas 1 y 3 representarían.

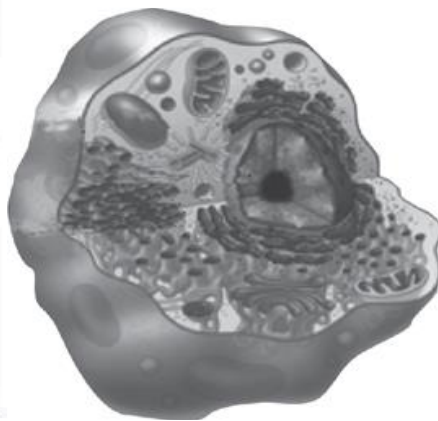
- A. 1 alimento y 3 sustancias de excreción
- B. 1 micromoléculas y 3 macromoléculas
- C. 1 alimento y 3 agua
- D. 1 proteínas y 3 enzimas

08. Observa las siguientes imágenes de una célula procariota y una célula eucariota animal.

CÈLULA PROCARIOTA



CÈLULA EUCARIOTA



Si se comparan estos dos tipos de células, se puede afirmar que una característica común es

- A. la membrana celular que regula el intercambio de sustancias.
- B. la pared celular que les da rigidez y forma.
- C. la posibilidad de formar tejidos, órganos y sistemas.
- D. los flagelos que les permite desplazarse por su entorno.

ANEXO N° 10. Fichas de validación de instrumento

Ficha para validación de instrumento

I. REFERENCIA

1.1. Experto: JUANA IRENE ZAMBRANO UBILLUS
 1.2. Especialidad: CIENCIA Y TECNOLOGIA
 1.3. Cargo actual: DOCENTE
 1.4. Grado académico: LICENCIADA
 1.5. Institución: GRAN GUZMANGO CAPAC
 1.6. Tipo de instrumento: GUIA Y PRUEBA DE CONOCIMIENTOS
 1.7. Lugar y fecha: CHILETE 31 DE OCTUBRE DEL 2019

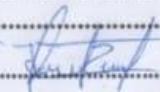
II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACIÓN					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores			X			
2	Formulación de lenguaje propio	X					
3	Adecuado para los sujetos en estudio	X					
4	Facilita la prueba de hipótesis	X					
5	Suficiencia para medir la variable		X				
6	Facilita la interpretación del instrumento		X				
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	X					
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basada en aspectos teóricos	X					
	total	35	8	3			

Coefficiente de valoración porcentual: $c = \frac{46}{100} = 46\%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....



 Firma y sello del experto
 DNI: 0323 7030

Ilustración 15: Validación instrumento 1

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

Ficha para validación de instrumento

I. REFERENCIA

- 1.1. Experto: *Plarancia Casarabuto Lucia Celso*
- 1.2. Especialidad: *Ciencia y Tecnología*
- 1.3. Cargo actual: *Docente*
- 1.4. Grado académico: *Bachiller*
- 1.5. Institución: *Gran Guzmango Cápac*
- 1.6. Tipo de instrumento: *Prueba de conocimientos*
- 1.7. Lugar y fecha: *Celillo 30 de octubre del 2019*

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACIÓN					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores		X				
2	Formulación de lenguaje propio		X				
3	Adecuado para los sujetos en estudio		X				
4	Facilita la prueba de hipótesis	X					
5	Suficiencia para medir la variable	X					
6	Facilita la interpretación del instrumento	X					
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	X					
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basada en aspectos teóricos	X					
	total	35	19				

Coefficiente de valoración porcentual: c = *47*

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda ampliar el contenido temático del aplicativo

[Firma]
Firma y sello del experto
DNI 26678187

Ilustración 16: Validación instrumento 2

ANEXO N° 11. Operacionalización de variables

Operacionalización de Variables

- **Variable Independiente**

- Aplicación móvil “La célula-RA”

La variable independiente se organizó teniendo en cuenta la norma ISO 9001 que está basada en la mejora de la calidad de los productos o servicios, así como de la satisfacción del cliente.

Tabla 24

Operacionalización de Variables Independientes.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Aplicación móvil “LACELULARA ”	Aplicación con realidad aumentada para el Área de Ciencia Y Tecnología	Funcionalidad	% de alumnos que consideran que el software desempeñar las tareas requeridas. % de alumnos que considera que el resultado es el esperado
		Utilidad	N° de alumnos que comprende fácilmente como usar el sistema % de personas que Puede el usuario aprender fácilmente a utilizar el sistema % de alumnos que puede utilizar el sistema sin mucho esfuerzo N° de alumnos que dicen la interfaz se ve Bien
		Capacidad de Mantenimiento	Cantidad fallas puede ser fácilmente diagnosticadas por los estudiantes. % de alumnos que dice que el sistema puede ser probado fácilmente
		Satisfacción	Nivel de satisfacción

- **Variable Dependiente:** Desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología.

La variable dependiente se organizó de acuerdo a la dimensión del desarrollo pedagógico del Ministerio de Educación (MINEDU).

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

Tabla 25

Operacionalización de Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología	El desarrollo de las competencias define la capacidad productiva medida en términos de desempeño real y demostrado en un determinado contexto.	Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos	Diseña estrategias para hacer Indagación.	Propone procedimientos para observar, manipular la variable independiente, medir la variable dependiente y controlar la variable interviniente.
			Genera y registra datos e in-Formación.	Organiza los datos de tendencia central, proporcionalidad u otros, y los representa.
			Analiza datos e información:	Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia.
			Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación:	Comunica su indagación a través de medios virtuales o presenciales.
			Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo:	Explica las propiedades de los seres vivos a partir su composición.
		Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico:	<p>Establece semejanzas y diferencias entre las estructuras celulares que han desarrollado seres unicelulares y pluricelulares para la perpetuación de la especie.</p> <p>Establece semejanzas y diferencias entre las estructuras que han desarrollado los diversos seres unicelulares y pluricelulares que les permiten cumplir funciones de coordinación o relación para la supervivencia.</p> <p>Explica como la selección natural da lugar a diferentes especies a partir de un ancestro común.</p>

EFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

ANEXO N° 12. Matriz de consistencia

Tabla 26

Matriz de consistencia.

Problema	objetivos	Hipótesis	Metodología	Población y muestra
<p>Formulación del problema:</p> <p>¿Cuál es el efecto de la aplicación La Célula-Ra en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar el efecto de la Aplicación La Célula-RA en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia Tecnología y ambiente, en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”-2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el nivel actual de los conocimientos del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”. • Implementar la aplicación de realidad aumentada en el área de Ciencia y Tecnología, utilizando la metodología Open Up. • Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad Problematiza situaciones para hacer indagación. • Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad Diseña estrategias para hacer indagación. • Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad Genera y registra datos e información. • Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad Analiza datos e información. • Determinar el efecto de la aplicación móvil en la capacidad Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación. 	<p>Hipótesis general:</p> <p>La aplicación móvil “La Célula-RA” tiene un efecto significativo en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. “Gran Guzmango Cápac”.</p>	<p>Enfoque:</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Tipo:</p> <p>Investigación aplicada</p> <p>Diseño:</p> <p>Cuasi experimental.</p>	<p>Población:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 257 estudiantes <p>Muestra:</p> <p>Alumnos de segundo grado de secundaria de las secciones “A” y “B”</p> <p>Instrumento de recojo de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fichas de observación. • Encuestas. • Pruebas de conocimientos.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
 COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
 SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

ANEXO N.º 13. Instrumento de aplicación.

**TEST DE FUNCIONABILIDAD, UTILIDAD, CAPACIDAD DE MANTENIMIENTO Y
 SATISFACCIÓN DE LA APLICACIÓN**

	No Cumple	Cumple regular	Cumple
¿La aplicación es atractiva para el usuario?			x
¿La aplicación cuenta con los recursos necesarios para el desarrollo de los temas del curso de Ciencia y Tecnología?			x
¿La aplicación es eficiente durante su ejecución?			x
¿La aplicación es fácil de usar?			X
¿La aplicación cumple con las expectativas deseadas?			X
¿La aplicación ayuda al estudiante en el desarrollo de sus aprendizajes?			X
La aplicación permite realizar las tareas solicitadas de forma fácil			X
La apariencia general de la aplicación es agradable			X
Las imágenes que aparecen en la interfaz son representativas			X
El nombre de las opciones son claras y representativas		X	
En general la aplicación es fácil de usar			X
Me gustaría usar este producto continuamente			X
La visualización de objetos 3D son sencillas			X
Recomendarías la aplicación			x

EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

ANEXO N.º 14. Fotos de los resultados.



EFFECTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL “LA CELULA-RA” EN EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E “GRAN GUZMANGO CÁPAC

