



INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN

SECCIÓN DE POSGRADO

**EL USO DEL JUEGO WILDGOOSE MOBILE ADVENTURE COMO  
ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA  
CAPACIDAD CONCEPTUAL EN EL TEMA CELDAS  
GALVÁNICAS EN ESTUDIANTES DE PRIMER CICLO DE  
INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS  
APLICADAS**

**PRESENTADA POR  
MARÍA DEL ROSARIO PASTOR SUBAUSTE**

**ASESOR  
PATRICIA EDITH GUILLÉN APARICIO**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN EDUCACIÓN  
CON MENCIÓN EN DOCENCIA VIRTUAL**

**LIMA – PERÚ**

**2020**



**CC BY-NC**

**Reconocimiento – No comercial**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, y aunque en las nuevas creaciones deban reconocerse la autoría y no puedan ser utilizadas de manera comercial, no tienen que estar bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**EL USO DEL JUEGO WILDGOOSE MOBILE ADVENTURE COMO  
ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA  
CAPACIDAD CONCEPTUAL EN EL TEMA CELDAS GALVÁNICAS  
EN ESTUDIANTES DE PRIMER CICLO DE INGENIERÍA DE LA  
UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

**TESIS PARA OPTAR  
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN  
DOCENCIA VIRTUAL**

**PRESENTADO POR:  
MARÍA DEL ROSARIO PASTOR SUBAUSTE**

**ASESORA:  
Dra. PATRICIA EDITH GUILLEN APARICIO**

**LIMA - PERÚ**

**2020**

**EL USO DEL JUEGO WILDGOOSE MOBILE ADVENTURE COMO  
ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA  
CAPACIDAD CONCEPTUAL EN EL TEMA CELDAS GALVÁNICAS  
EN ESTUDIANTES DE PRIMER CICLO DE INGENIERÍA DE LA  
UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

### **ASESOR (A):**

Dra. Patricia Edith Guillen Aparicio

### **PRESIDENTE (A) DEL JURADO:**

Dra. Alejandra Dulvina Romero Díaz

### **MIEMBROS DEL JURADO:**

Dra. Yenncy Petronila Ramírez Maldonado

Mg. Augusto José Willy Gonzales Torres

## **DEDICATORIA**

A mis hijas y esposo quienes han sido parte fundamental de este trabajo, ellos han estado apoyándome en todo momento, pero también les pido disculpas por haberles robado unos momentos de estar juntos.

A mis padres, por enseñarme a crecer y a que si caigo debo levantarme, por apoyarme y guiarme, por ser las bases que me ayudaron a llegar hasta aquí.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Instituto para la Calidad de la Educación de la Universidad San Martín de Porres,

A mi asesora por su apoyo en el desarrollo de este trabajo.

.

## ÍNDICE

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimientos.....	v
ÍNDICE .....	vi
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	8
1.1 Antecedentes de la investigación.....	8
1.2 Bases teóricas .....	11
1.2.1 Variable independiente: Uso del juego Wildgoose Mobile Adventure como estrategia didáctica .....	11
1.2.2 Variable dependiente: Desarrollo de la capacidad conceptual .....	19
1.3 Definición de términos básicos .....	24
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	27
2.1 Formulación de hipótesis .....	27
2.1.1 Hipótesis general.....	27
2.1.2 Hipótesis específicas .....	27
2.1.3 Variables y definición operacional .....	28
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	32
3.1 Diseño metodológico .....	32
3.2 Diseño muestral .....	33
3.2.1 Población .....	33

3.2.2 Muestra.....	33
3.3 Técnicas para la recolección de datos.....	34
3.3.1 Descripción de los instrumentos.....	35
3.3.2 Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	35
3.4 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información.....	37
3.5 Aspectos éticos.....	37
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	38
4.1 Resultados descriptivos.....	38
4.2 Prueba de hipótesis.....	46
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	61
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	66
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	67
ANEXOS.....	71
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	71
Anexo 2. Instrumentos para la recolección de datos.....	73
Anexo 3. Validación de expertos.....	78
Anexo 4. Sesiones de aprendizaje.....	82
Anexo 5. Fotos.....	91

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Tratamiento de la variable independiente para el grupo experimental y control.</i>	30
Tabla 2. <i>Tratamiento de la variable dependiente.</i>	31
Tabla 3. <i>Distribución de estudiantes de Ingeniería, 2019.</i>	33
Tabla 4. <i>Grupo experimental.</i>	34
Tabla 5. <i>Grupo de control.</i>	34
Tabla 6. <i>Validez por juicio de expertos.</i>	35
Tabla 7. <i>Prueba de confiabilidad.</i>	36
Tabla 8. <i>Análisis descriptivo del pre test y post test de la capacidad conceptual en celdas galvánicas en grupo de control y experimental</i>	39
Tabla 9. <i>Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión componentes y funcionamiento de una celda galvánica</i>	40
Tabla 10. <i>Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción</i>	42
Tabla 11. <i>Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar</i>	43
Tabla 12. <i>Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión calcula el potencial de una celda galvánica en condición no estándar</i>	45
Tabla 13. <i>Prueba de normalidad previa a determinar la prueba de hipótesis</i>	46
Tabla 14. <i>Comparación de medias referente a capacidad conceptual en celdas galvánicas.</i>	47
Tabla 15. <i>Rangos.</i>	47
Tabla 16. <i>Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).</i>	48
Tabla 17. <i>Comparación de medias de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica.</i>	49
Tabla 18. <i>Rangos.</i>	50
Tabla 19. <i>Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).</i>	51
Tabla 20. <i>Comparación de medias de la capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción.</i>	52
Tabla 21. <i>Rangos.</i>	53

Tabla 22. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).....	54
Tabla 23. Comparación de medias de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar. ....	55
Tabla 24. Rangos. ....	56
Tabla 25. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).....	57
Tabla 26. Comparación de medias de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar.....	58
Tabla 27. Rangos. ....	59
Tabla 28. Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).....	60

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Resultados estadísticos para el pre test y post test de la capacidad conceptual en celdas galvánicas en grupo de control y experimental.....	39
<i>Figura 2.</i> Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión componentes y funcionamiento de una celda galvánica.....	41
<i>Figura 3.</i> Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<i>Figura 4.</i> Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar.....	44
<i>Figura 5.</i> Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión calcula el potencial de una celda galvánica en condición no estándar. ....	45
<i>Figura 6.</i> Comparación de grupo control y experimental de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas en post test. ....	48
<i>Figura 7.</i> Comparación de grupo control y experimental de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica.....	51
<i>Figura 8.</i> Comparación de grupo control y experimental de plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales.....	54
<i>Figura 9.</i> Comparación de grupo control y experimental de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar.....	57
<i>Figura 10.</i> Comparación de grupo control y experimental en la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar. ....	60

## RESUMEN

El trabajo de investigación buscó determinar la influencia del uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019. La metodología consistió en emplear el diseño experimental, de nivel cuasiexperimental, con enfoque cuantitativo. La población constó de dos grupos de estudiantes universitarios pertenecientes al primer ciclo del curso de química, un grupo de control y un grupo experimental, con 65 estudiantes, elegidos por muestreo no probabilístico.

Realizada la evaluación mediante proceso estadístico de U de Mann-Whitney en la comprobación de la hipótesis general, se halló un p-valor de 0,000 mostrándose así la evidencia de diferencias significativas entre el grupo control (2,91) y el grupo experimental (4,75) durante el post test. Resultado que condujo a afirmar que el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

*Palabras clave:* Uso de juegos, estrategia didáctica, capacidad conceptual.

## **ABSTRACT**

The research work sought to determine the influence of the use of the Wildgoose Mobile Adventures game as a teaching strategy in the development of the conceptual capacity in the topic of galvanic cells in students of the first cycle of Engineering of the Peruvian University of Applied Sciences in the year 2019. The methodology consisted in using the experimental design, quasi-experimental level, with quantitative approach. The population consisted of two groups of university students belonging to the first cycle of the chemistry course, a control group and an experimental group, with 65 students, chosen by non-probabilistic sampling.

Once the Mann-Whitney U-statistic evaluation was carried out in the verification of the general hypothesis, a p-value of 0.000 was found, thus showing evidence of significant differences between the control group (2.91) and the experimental group (4.75) during the post test. Result that led to affirm that the use of the Wildgoose Mobile Adventures game has a significant influence on the development of conceptual capacity in the topic of galvanic cells in students of the first Engineering cycle of a Private University of Lima in 2019.

Keywords: Use of games, didactic strategy, conceptual ability.

## INTRODUCCIÓN

Los profundos cambios y transformaciones por los que atraviesa la sociedad actual ponen en cuestionamiento la existencia de saberes indiscutibles, así como el carácter estable del conocimiento, colocando a los actuales maestros ante un escenario de incertidumbre y complejidad en el proceso educativo. En un contexto de esta naturaleza, las universidades se ven en la necesidad de brindar formación a jóvenes capaces de enfrentar problemas que requieren cada vez más de una mirada multidisciplinaria, transversal y multidimensional. Este desafío exige laborar en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre una serie de competencias que inciden en el desarrollo de habilidades, capacidades y actitudes encaminadas a un pensamiento comprensivo, reflexivo y crítico.

La educación tradicional en ciencias, en sus diversas disciplinas, es percibida por los estudiantes como aburrida, escasamente entendible, debido a los docentes que continúan esta forma de enseñanza, generando que los logros de las competencias sean mínimas, cuando por el contrario la educación actual requiere de conceder garantías al proceso educativo inclusivo, equitativo, de calidad, en promoción de las oportunidades de aprendizaje con enfoque de educación para la vida, aspectos que se promuevan en la Agenda Mundial 2030 (Martínez, 2018). Contrariamente, a la mayoría de docentes les

cuesta asumir los nuevos métodos, pues requiere de un previo aprendizaje de los mismos para modificar las estructuras cognitivas vigentes. Sin embargo, aquellos que exploran los nuevos métodos de enseñanza se encuentran ante los necesarios escenarios de ensayo, con énfasis en lograr motivar a los estudiantes. Es en este contexto, que el uso de los juegos digitales como herramientas de aprendizaje se muestra como un indudable recurso con enfoque prometedor.

Lee, Ceyhan, Jordan-Cooley y Sung (2013), de acuerdo a su experiencia mediante juegos de acción, destacan que su uso correcto posibilita una herramienta muy potente para que los estudiantes se interesen de manera activa en el proceso de aprendizaje, por lo que no son ya receptores de conocimiento, sino que por medio de mecánicas y dinámicas de juego, el proceso adquiere un matiz atractivo, producto de las nuevas experiencias y hábitos, facilitando la aplicación de saberes modificando las estructuras cognitivas anteriores a la experiencia educativa.

El aprendizaje basado en juegos consiste en el uso de juegos como estrategia didáctica, siendo utilizados como herramientas que apoyan los procesos de aprendizaje de forma significativa en la que el papel docente sigue siendo relevante en la conducción del nuevo ecosistema didáctico creado para alcanzar la competencia deseada. Es así que los juegos digitales proporcionan experiencias desafiantes que promueven la satisfacción intrínseca de los jugadores, manteniéndolos comprometidos y motivados durante el proceso de aprendizaje. Asimismo, una de las principales causas de la capacidad de entretenimiento de los juegos digitales es que suponen un reto para el jugador, que debe llevar a cabo un aprendizaje continuo y progresivo para llegar a dominar el juego. El reto aumenta a medida que el jugador progresa; por ello, los jugadores deben aumentar sus habilidades y aprender nuevas estrategias hasta el mismo final del juego. Todos estos aspectos, sirven de motivación para presentar los contenidos temáticos y favorecer su aplicación (Plaza, Pincay y Patiño, 2016).

La capacidad conceptual es el enfoque del proceso educativo basado en competencias a fin de brindar respaldo al desarrollo de destrezas mediante el uso de recursos didácticos para favorecer el aprendizaje de conceptos (Morales, García, Campos y Astroza, 2013). Constituye así la capacidad base con la que se empieza todo proceso de enseñanza-aprendizaje durante la sesión en el aula. Su importancia radica en el dominio de los conceptos, datos y hechos, así como sus asociaciones para ser aplicados posteriormente a casos concretos, por parte de los estudiantes.

En la enseñanza del curso de química, los docentes intentan hacer que el estudiante explique las propiedades macroscópicas (visibles) de la materia a partir de su estructura conformada por partículas microscópicas; pero de acuerdo con la percepción de una mayoría de estudiantes, el curso de química es considerada difícil porque observan cuantiosa información abstracta y compleja, que exigen previo conocimiento y dominio en aspectos como el lenguaje y la simbología. Por ello, diversos autores sugieren en este campo el uso de recursos educativos de innovación, capaces de mantener motivado al estudiante para la adquisición de los saberes (Marcano, 2015).

De acuerdo a lo mencionado, se efectuó una investigación que vincula a las variables uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica y el desarrollo de la capacidad conceptual en alumnos universitarios de ingeniería inscritos en el curso de química. Conforme a ello, se planteó el siguiente problema: ¿De qué manera el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019? Las preguntas específicas planteadas fueron: ¿De qué manera el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye en el desarrollo de la capacidad

conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019? ¿De qué manera el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye en el desarrollo de la capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019? ¿De qué manera el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019? ¿De qué manera el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de una Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019?

El propósito de esta investigación es determinar la influencia del uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de Celdas Galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

Respecto a los objetivos específicos planteados se formularon los siguientes: Determinar la influencia del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019. Determinar la influencia del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de

Ciencias Aplicadas en el año 2019. Determinar la influencia del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019. Determinar la influencia del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

En cuanto a la importancia de la investigación realizada, teóricamente permitió la revisión de la literatura científica en torno a la educación utilizando estrategias educativas ingeniosas mediante el uso de juegos, así como los aspectos más relevantes respecto al desarrollo conceptual para ser aplicados en contenidos del curso de química. De manera práctica, el estudio significó un desafío para aplicar la estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual de celdas galvánicas en los estudiantes. La observación efectuada y todas las características del proceso facilitaron la comprensión del proceso de enseñanza-aprendizaje que redundó en beneficio propio como docente y en beneficio de los estudiantes para mejorar el proceso en la adquisición de estos saberes. Es de resaltar la necesaria búsqueda y construcción de nuevos planteamientos y propuestas metodológicas para dialogar, reflexionar e indagar de forma conjunta entre docentes y estudiantes, por lo que se incide en la motivación e interés para refuerzo de los saberes empleando el juego digital en un tema abstracto como el considerado para el curso de química. Asimismo, metodológicamente, se busca mejorar el método didáctico aplicado en la adquisición de competencias como el pensamiento crítico, razonamiento cuantitativo y trabajo en equipo, en busca de potenciar las capacidades requeridas en la carrera de ingeniería para el éxito laboral.

De esta forma, en conformidad a los alcances obtenidos expresados en los resultados, se implementó el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia

didáctica, incluido en la sesión de clase, para evaluar el aprendizaje de contenido conceptual como cierre de sesión.

La investigación consideró una metodología con enfoque cuantitativo que buscó la medición de la variable dependiente, para lo cual se eligió el diseño experimental de nivel cuasiexperimental, con grupo control y grupo experimental. Asimismo, el estudio fue explicativo con énfasis en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas

El diseño metodológico de la investigación es experimental de nivel cuasi experimental de tipo explicativa, el informe se basó en cinco capítulos:

El primer capítulo se basa en la revisión bibliográfica seleccionada para este estudio, tomándose aquellos que tratan sobre las variables uso del juego como estrategia didáctica y desarrollo de la capacidad conceptual, así como el tema de química, celdas galvánicas, configurándose así las bases teóricas y los términos más utilizados en esta investigación.

El segundo capítulo hace referencia a la formulación de la hipótesis general y las hipótesis específicas, precisándose la operacionalización de las variables uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica y el desarrollo de la capacidad conceptual.

El tercer capítulo se enfoca en los aspectos metodológicos como el diseño de investigación, así como lo concerniente a la población y la muestra, el conjunto de procedimientos según la técnica de evaluación aplicada. Así también, los procesos de la validez y la confiabilidad de los instrumentos y lo relacionado a los principios éticos

considerados para el desarrollo del estudio en la experimentación.

El cuarto capítulo involucra la presentación de resultados en sus aspectos descriptivos y los procesos estadísticos para la comprobación respectiva de las hipótesis formuladas.

En el quinto capítulo se efectuó la discusión de los hallazgos obtenidos en los procesos anteriores para su comparación con los estudios seleccionados como antecedentes y su valoración desde los conceptos vertidos en el marco teórico.

Por último, se realiza la formulación de conclusiones y recomendaciones, que devienen del desarrollo de toda la investigación. Asimismo, se anexan la matriz de consistencia, los instrumentos aplicados en la recolección de información, la validación de jueces y las sesiones de aprendizaje.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes de la investigación

Alvarez (2019) en su tesis de maestría *Relación entre las actitudes y la motivación hacia el Kahoot y el rendimiento académico de estudiantes de pregrado de una universidad privada de Lima*, tuvo como objetivo establecer relación entre el uso de tecnologías como el Kahoot y la motivación y participación de los alumnos. La investigación fue de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, con nivel correlacional. Aplicó dos cuestionarios, uno para medir las actitudes hacia el uso de Kahoot y otro cuestionario para medir la motivación, utilizándose de forma adicional la prueba de evaluación. La muestra se conformó de 138 alumnos. Después del proceso estadístico, se encontró una relación positiva de significancia entre las actitudes y la motivación mediante correlación de Pearson ( $r= 0,870$ ), no hallándose diferencias en las actitudes hacia Kahoot y el rendimiento académico mediante correlación de Pearson ( $r=0,042$ ).

Cerquera (2017) en su tesis de maestría *El uso de las TIC y su relación con el aprendizaje de la química en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima*, tuvo como objetivo determinar la relación entre

el uso de TIC y el aprendizaje de la química. Para ello, utilizó el método investigación hipotético-deductivo, con enfoque cuantitativo, de tipo básica y de nivel correlacional. El diseño fue no experimental. La población la constituyeron 40 alumnos de la especialidad de ciencias pertenecientes a la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, efectuándose la evaluación de instrumentos elaborados para la medición de cada variable. Como resultado se encontró una correlación de Rho de Spearman de 0,766 y un p valor de 0,05. Se concluyó, por tanto que existe una correlación positiva fuerte entre las variables uso de TIC y aprendizaje de la química.

Barrantes (2017) en su tesis de maestría *El método lúdico y su influencia en el desarrollo de habilidades cognitivas en el área de Ciencia y Tecnología y Ambiente en estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Fe y Alegria N° 25, UGEL 05, Lima*, cuyo objetivo fue determinar la influencia del método lúdico sobre las habilidades cognitivas de los estudiantes. Este estudio fue del tipo aplicado, de enfoque cuantitativo, y de diseño experimental para los contenidos de tabla periódica y notación, así como nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos. Se elaboró un test de habilidades cognitivas con uso de pre y post prueba. La población estuvo conformada por 30 estudiantes para el grupo control y 30 estudiantes para el grupo experimental. Los resultados indicaron un promedio para el grupo de control de 44,96 puntos y para el grupo experimental 59,6 puntos, con una diferencia de 14,64 entre estos dos grupos. Se concluyó así que existen diferencias significativas, de tal forma que se afirmó que el método lúdico influye sobre las habilidades cognitivas de los estudiantes.

Moreno y Montoya (2015) en el estudio *Uso de un entorno virtual de aprendizaje ludificado como estrategia didáctica en un curso de pre-cálculo: Estudio de caso en la Universidad Nacional de Colombia*, Colombia, propusieron por objetivo exponer la aplicación del ambiente virtual con contenidos específicos mediante el uso del juego en un curso de pre-cálculo. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo de nivel experimental. Consideró

como muestra a 2263 estudiantes (1095 estudiantes para el grupo control y 1168 para el grupo experimental). Se utilizaron formularios de prueba de habilidades cuantitativas. La media estadística obtenida para el grupo de control fue de 0,551 y para el grupo experimental de 9,509 con una *t* de Student de 36,252 y un valor *p* de 0,001. Este estudio llegó a la conclusión de un incremento en el grupo experimental pasando del 7.7% debajo del grupo de control a 17,2% situándose por encima de dicho grupo. Junto a ello, se presentó mayor porcentaje de aprobados y una considerable disminución del porcentaje de deserción estudiantil en esta materia.

Marcano (2015) en el estudio *Aplicación de un juego didáctico como estrategia pedagógica para la enseñanza de la estequiometría*, Venezuela. Mostró por objetivo determinar cuán efectivo es el uso del juego didáctico como estrategia pedagógica sobre la teoría y práctica de la estequiometría en estudiantes de educación media. La metodología utilizada fue de enfoque cuantitativo con experimentación del juego en cuatro períodos académicos. La población la conformaron 235 estudiantes en un diseño cuasi experimental. Se aplicó encuesta para conocer la aceptación de la metodología del juego didáctico. Los resultados infieren una aceptación del 88,9% de los estudiantes. El porcentaje de aprobados fue de 78,86% y desaprobados 38,39%. Concluyó que el uso de juegos incide en la motivación de los estudiantes propiciando el aprendizaje significativo y rompe la rutina establecida en aula en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estequiometría.

Toro (2016) en su tesis doctoral *Enseñanza en Educación Superior: Una aproximación a la evolución de la innovación en la enseñanza de disciplinas científicas, con énfasis en el uso de TIC en ambientes de aprendizaje*, España, cuyo objetivo fue realizar la caracterización de la innovación en el proceso de enseñanza de disciplinas científicas en la educación superior española. El tipo de investigación aplicado fue la modalidad de estudio documental de nivel descriptivo con análisis longitudinal. La población la constituyeron 458 eventos académicos distribuidos en distintos períodos de tiempo. Como resultado en cuanto a

conocimiento conceptual encontró conceptos de física general, principios físicos fundamentales, fluidos, calor y termodinámica, oscilaciones y ondas y electromagnetismo. Los aspectos más visualizados en las experiencias educativas de innovación fueron: ambiental, biología, física y química. Concluyó que, entre las formas de innovación, se presenta la incorporación de herramientas colaborativas, con wiki en un 5% y campus virtual en un 32,8%. De ello, se deduce una distancia temporal entre el uso en aula y su vinculación con tecnologías que sirvan de apoyo y soporte.

## **1.2 Bases teóricas**

### **1.2.1 Variable independiente: Uso del juego Wildgoose Mobile Adventure como estrategia didáctica**

#### **1.2.1.1 Definición del juego**

Para la definición del juego, se consideran las siguientes definiciones:

De acuerdo a Tineo (2010), el juego es:

Una actividad física y mental que proporciona alegría, diversión y esparcimiento a los sujetos que los practican, brindando momentos de felicidad. El juego es algo espontáneo y voluntario por su carácter no obligatorio, es libremente elegido por el que lo va a realizar (p. 21)

En ese sentido, es de destacar la percepción de diversión que genera el juego, así como las condiciones de ser voluntario y con participación grupal, generando situaciones en la que se comparten ideas y emociones durante el juego. Con fines didácticos, muchos de las decisiones son asumidas de forma voluntaria durante el desarrollo del juego.

Por otro lado, Ayarza (2004) señala que el juego es “La expresión natural y el modo peculiar de la creación del niño. Es una actividad estructurada que consiste en el ejercicio de las funciones sensorio motriz, intelectuales y sociales, proporcionando al niño estímulos de diversa especie y orden (p. 8).

De esta forma, es posible observar que el juego sirve como proceso de aprendizaje de forma muy natural desde la infancia. Es, pues, una forma esencial en el que todo sujeto aprende. Es por ello que de acuerdo a diversos autores en el sector educativo, el juego constituye la estrategia más acertada para el desarrollo de toda capacidad, sin condición de edad, es decir, para todas las etapas de la vida.

También podemos encontrar la definición de Casimiro, Tobalino, Guadalupe, Chumbimune y Díaz (2008) quienes afirman que “el juego es la actividad natural y uno de los instintos más preciosos del niño, constituye la manifestación espontánea y el modo peculiar de satisfacer la necesidad de movimiento y acción haciendo uso de la creatividad (p. 5)

Así se confirma que el juego es una actividad reconocida no sólo como un proceso natural que logra una motivación constante sino que es capaz de fomentar la satisfacción en la acción misma del sujeto, promoviendo una expresión natural durante todo el proceso en interacción con otros.

### **1.2.1.2 Definición del uso del juego como estrategia didáctica**

Marcano (2015) define el uso del juego como un recurso capaz de aunar diversas estrategias:

El juego didáctico o actividad lúdica, está dado por el hecho que en el mismo se combinan aspectos propios de la organización eficiente de la enseñanza: participación, dinamismo, entrenamiento, interpretación de papeles, colectividad, realimentación, modelación, obtención de resultados, iniciativa, carácter sistemático y competencia (p, 185)

De esta forma, se destacó que el juego es utilizado con fines didácticos, pues es un proceso en el que intervienen actividades dinámicas que permitieron la asimilación de roles o funciones para el logro de los aprendizajes, recuperándose saberes alcanzados durante la sesión, a partir de los cuales se aplicó procedimientos para encontrar soluciones.

Por su parte, Goulet (2013) resalta sobre el empleo didáctico de los juegos desde su conducción en el proceso educativo:

Le dan un carácter didáctico al empleo de los juegos en el proceso de enseñanza aprendizaje cuando se precisan las formas de ir accediendo al estudiante desde la dirección del juego para su formación y desarrollo. Los juegos en sí no constituyen instrumentos de evaluación, pero sí estrategias que ofrecen al profesor y a los mismos estudiantes, la posibilidad de observar el rendimiento del aprendizaje (p, 25).

El juego es, por tanto, considerado didáctico a partir de la guía que efectúa el docente sobre los estudiantes, por lo que constituyó una forma de intervención estratégica para el logro del aprendizaje, lo que a su vez permitió observar por todos los integrantes del juego el nivel del rendimiento en el cual se encontraban de acuerdo a su propio desempeño y participación grupal.

Asimismo, de acuerdo con Aranguren (2014) señala que los juegos proponen escenarios con alternativas de interacción:

Los juegos les permiten a los estudiantes descubrir nuevas facetas de su imaginación, pensar en numerosas alternativas para un problema, desarrollar diferentes modos y estilos de pensamiento, y favorecen el cambio de conducta que se enriquece y diversifica en el intercambio grupal. Por eso muchos de estos juegos proponen un regreso al pasado que permite aflorar nuevamente la curiosidad, la fascinación, el asombro, la espontaneidad y la autenticidad (p. 31)

Como estrategia el juego facilita disponer de diversidad de recursos internos y externos al estudiante, principalmente en actitudes durante el proceso, pasando de la iniciativa a la participación alegre, con la curiosidad que favorece la integración grupal y el descubrimiento de manera espontánea, con la libertad de toma de decisiones requeridas para su cumplimiento en conjunto.

### **1.2.1.3 Teoría del aprendizaje activo aplicada al juego**

De acuerdo con Huber (2008), el aprendizaje activo se basa en la idea de que no es posible el aprendizaje por otro sujeto, sino que cada persona debe aprender por sí misma, de tal forma que son las percepciones de los

estudiantes sobre sus propias actividades las que hacen posible modificar las estructuras cognitivas con las que cuenta al momento de la sesión de aprendizaje.

El aprendizaje activo implica que el estudiante debe estar expuesto continuamente, bien sea por voluntad propia o porque la estrategia utilizada por el profesor así lo exige, a situaciones que le demanden operaciones intelectuales de orden superior: análisis, síntesis, interpretación, inferencia y evaluación (Sierra, 2013, p. 7).

Se observó, por tanto, que el aprendizaje activo consiste en el proceso educativo que se fomenta sobre la actitud activa del estudiante durante la clase, muy distinto a lo propuesto en la enseñanza tradicional en la que el estudiante se ve obligado a tomar notas de la pizarra. Situación que es difícil de observar en aula, dado que los estudiantes inconscientemente se revelan a esta forma de aprendizaje. Por ello, se asevera que el aprendizaje activo es un proceso que logra compenetrarse de tal modo con el estudiante que le lleva a efectuar acciones pensando en lo que está haciendo. De tal modo, que implica más que oír, debiendo cuestionar, escribir, discutir, leer, aplicar reglas, resolver problemas.

#### **1.2.1.4 Característica del juego**

Como características esenciales del juego, Tineo (2010) señala lo siguiente:

- Es una actividad necesaria para el desarrollo físico, psicológico, social y educativo.
- Permite descubrir ciertas anomalías biológicas sociales como también permite corregirla.

- En el niño el juego constituye una preparación, una actividad, un ejercicio.
- El juego transforma la realidad externa, creando un mundo de fantasía.
- No tiene un fin inmediato, pero si mediato.
- El juego permite observar las diversas conductas del niño, tanto en sus posibles causas y efectos, como: temor, aspiración material, que puede ser aprovechado para la terapia en base analítica, de niños con problema.

Para Casimiro *et al.* (2008), las características del juego son:

- El juego no es la vida corriente o la vida propiamente dicha. Más bien consiste en escaparse de ella a una esfera temporal de actividad que posee su tendencia propia.
- El juego es absolutamente independiente del mundo exterior, es eminentemente subjetivo.
- El juego transforma la realidad externa, creando un mundo de fantasía.
- El juego es desinteresado; es una actividad que transcurre dentro de sí misma y se practica en razón de la satisfacción que produce su misma práctica.
- Se juega dentro de determinados límites de tiempo y de espacio, su característica es la limitación.
- El juego crea orden, es orden. La desviación más pequeña, estropea todo el juego, le hace perder su carácter y lo anula.
- El juego es una lucha por algo o una representación de algo.
- El juego oprime y libera, el juego arrebató, electriza, hechiza. Está lleno de las dos cualidades más nobles que el hombre puede encontrar: ritmo y armonía.

- El juego es un tender hacia la resolución, porque se ponen en práctica las facultades del niño.
- El juego en sí es un misterio. Para los niños aumenta el encanto de su juego si hacen de él un secreto. Es algo para nosotros y no para los demás.

#### 1.2.1.5 Dimensiones del uso del juego

De acuerdo con Yu-kai (2013) las dimensiones del uso de la gamificación son:

- **Dimensión 1: Descubrimiento.** Dimensión en la que el estudiante como jugador comienza a descubrir y aprender por primera vez sobre la aplicación, a fin de utilizarla correctamente.
- **Dimensión 2: Entrenamiento.** Dimensión en la que el estudiante incorpora a su pensamiento el proceso y entrena junto a sus compañeros para familiarizarse de las reglas del juego, sus opciones, la mecánica y los estados por los cuales accede a ser ganador.
- **Dimensión 3: Andamiaje.** Esta dimensión considera la actividad continua y regular del juego en la que los jugadores aplican todas las reglas y las opciones aprendidas durante la incorporación de estos saberes para acceder a la mayor cantidad de puntaje como ganadores.
- **Dimensión 4: Hacia el dominio del juego.** Es la dimensión en la que se propicia las condiciones para que cada estudiante como jugador afiance su saber sobre el juego, de tal modo que conocen los estados posibles de ganador y sienten que ya no existen estados inexplorados.

### 1.2.1.6 Uso de Wildgoose Mobile Adventures

El juego Wildgoose Mobile Adventures es una herramienta que nos permite crear actividades lúdicas que para efectos del trabajo se realizaron sobre el tema de celdas galvánicas. Las actividades se realizaron considerando los logros aprendizaje establecidos para la sesión de clase. Las actividades lúdicas fueron establecidas mediante retos, los que se detallan a continuación:

**Reto 1:** Las celdas galvánicas tienen muchas aplicaciones en la industria de las pilas y baterías. Respecto a los componentes que conforman una celda galvánica, coloque si es verdadero (V) o falsa (F) cada una de las proposiciones siguientes:

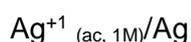
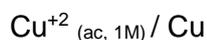
- Utiliza un voltímetro para medir el potencial generado por la celda.
- La fuente de poder es utilizada para que funcione la celda galvánica.
- El puente salino cumple la función de compensar las cargas en cada una de las semiceldas.

### **Reto 2: Usa la tabla de potenciales de reducción estándar**

¿Qué sustancia se reducirá con mayor facilidad el  $\text{Cu}^{+2}$  o  $\text{Ag}^{+1}$ ? ¿Por qué?

### **Reto 3: Usa el aplicativo**

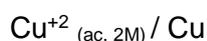
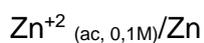
Usando el aplicativo determine el potencial de la pila:



Sube una foto al aula virtual, Jugando con Ciencia\_Reto 3 de la celda armada en el aplicativo, se debe notar el valor del potencial.

#### **Reto 4: Usa el aplicativo**

Usando el aplicativo determine el potencial a condición no estándar de la pila:



Sube una foto de la celda armada en el aplicativo al aula virtual: Jugando con Ciencia\_Reto 4, se debe notar el valor del potencial.

En una hoja que te entregará el docente, escribe las semireacción catódica, anódica, global, número de electrones transferidos, el diagrama de celda abreviado. Calcula el potencial a condición no estándar de la celda. Sube al aula virtual una foto de lo trabajado en la hoja, debes subirlo Jugando con Ciencia\_Reto 4. No olvides colocar tu nombre.

### **1.2.2 Variable dependiente: Desarrollo de la capacidad conceptual**

#### **1.2.2.1 Definición de capacidad**

De acuerdo con la Real Academia Española (2019), se trata de la “Cualidad de capaz. Capacidad intelectual” (p. 1). Así, se observa que la capacidad es una característica del estudiante en su despliegue de saberes para afrontar los nuevos desafíos propuestos frente a un tema. Para el fortalecimiento del mismo, se requiere acceder a estos saberes en la memoria.

Para Rueda (2014), en la actualidad desde sus aspectos intrínsecos:

(...) el desarrollo de capacidades consiste en mejorar las condiciones –conseguir un mejor desempeño, agregar valor añadido, desarrollar nuevos talentos– en las que se desenvuelven las personas para que puedan expresar todo su potencial. Es decir,

se trata de encontrar la mejor manera de desarrollar nuevas capacidades (desde aspectos institucionales hasta habilidades colectivas) y nuevas competencias (desde habilidades individuales hasta comportamientos personales) (p. 6-7)

Cabe observar que, si se pretende desarrollar capacidades, es necesario favorecer las condiciones que permitan expandir el potencial que poseen los estudiantes. Es, pues en las condiciones, en las que ellos encuentran los recursos necesarios, e incluso favorece acceder a los recursos propios, de acuerdo al estímulo o motivación latente en aquellas condiciones o contexto, para lograr el aprendizaje deseado.

Según Suárez, Busú y Sánchez (2007), la capacidad desde su necesario crecimiento se define:

(...) el desarrollo de las capacidades tiene que ver no tanto con la asimilación de los productos culturales ya creados, como con la creación de lo nuevo, es decir, con la objetivización de las propias capacidades, al revelar la esencia del objeto, en lo que respecta a su conocimiento y transformación. (p. 32)

Lo mencionado en el párrafo anterior hace referencia a que sólo es posible el desarrollo de capacidades cuando nuevas estructuras cognitivas se incorporan al conjunto ya existente, modificando las anteriores, transformándolas con los nuevos conocimientos. Es aquí que se producen los cambios en cómo interactúan las redes neuronales para configurar nuevos procesos que constituye el desarrollo de las capacidades.

### **1.2.2.2 Definición de capacidad conceptual**

De acuerdo con Morales *et al.* (2013), la capacidad conceptual refiere a:

El aprendizaje de contenido de tipo conceptual implica objetivos dirigidos al conocimiento, memorización de datos y hechos, relación de elementos y sus partes, discriminar, listar, comparar, etc. Para conseguir estos objetivos, se recomiendan actividades de organización de la información, como por ejemplo: el uso de mapas conceptuales que ayuden a conocer la relación entre los elementos que conforman un concepto (ciclo del agua, partes del cuerpo humano, fases de la fotosíntesis, etc.). Los organigramas y esquemas son otra forma efectiva de poder conocer los conceptos y sus relaciones en un orden jerárquico (p. 4)

El aprendizaje conceptual es aquel que apela al acto de conocer, a la memoria y al reconocimiento del conjunto y de sus partes. Se establecen conexiones entre los datos que se han adquirido y los nuevos que se integran para reconocer los hechos propuestos en los que pueden aplicarse tales saberes. Por lo general, el uso de mapas conceptuales y organigramas son recursos que favorecen el aprendizaje de esta índole. Sin embargo, el juego incorpora la vivencia de recuperar saberes de la memoria a corto, mediano o largo plazo, en un contexto que lo obliga de forma agradable, posibilitando la fijación del mismo para los nuevos procesos de aprendizaje.

### **1.2.2.3 Teoría del aprendizaje basado en competencias**

El desarrollo de competencias profesionales fomentó diferentes iniciativas, destacado por universidades europeas y latinoamericanas, el proyecto Tuning, que se enfoca en desarrollar perfiles profesionales en las universidades bajo

términos de competencias genéricas y relativas, según cada disciplina. Bajo este modelo se encuentran las capacidades conceptuales, procedimentales y actitudinales (Morales *et al.*, 2013).

De acuerdo con Suárez *et al.* (2007):

Las capacidades se expresan en la actividad a través de las competencias, de manera que esta relación (capacidades – competencias) se constituye en un aspecto de esencia en el sujeto, que se configura en el proceso formativo como resultado de la acción pedagógica (p. 33).

El presente estudio, tomando el desarrollo por competencias, se concentra en la capacidad conceptual.

#### **1.2.2.4 Dimensiones de la capacidad conceptual**

Si consideramos el tema de Celdas Galvánicas, podemos enunciar algunas capacidades específicas a dicho tema:

- a) Identificar las partes de una celda galvánica.
- b) Describir el funcionamiento de los componentes de una celda galvánica.
- c) Usar la tabla de potenciales de reducción en el planteamiento de una reacción redox espontánea.
- d) Calcular el potencial estándar de una celda.
- e) Calcular el potencial no estándar de una celda.

### **Dimensión 1: Componentes y funcionamiento de una celda galvánica:**

Refiere al conocimiento de las partes o componentes y funcionamiento de la celda galvánica, dispositivo que permite obtener energía eléctrica a partir de una reacción óxido reducción (redox) espontánea.

Una celda galvánica debe tener ciertas partes fundamentales para que una reacción redox pueda llevarse a cabo, semicelda anódica: electrodo anódico, solución anódica; semicelda catódica: solución catódica, electrodo catódico; puente salino, conductor externo y voltímetro.

**Dimensión 2: Plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción:** Para plantear una reacción de óxido reducción (redox) y determinar el potencial de una celda galvánica, se requiere del uso de la tabla de potenciales de reducción estándar.

En la tabla de potenciales de reducción estándar las sustancias están ordenadas de acuerdo a su capacidad para reducirse. Cuanto mayor sea el potencial estándar de reducción de una especie química mayor será su capacidad para reducirse y actuar como agente oxidante. Cuanto menor sea su potencial estándar de reducción de una especie química menor será su capacidad de reducirse y actuará como agente reductor.

En una reacción de óxido reducción espontánea siempre se cumplirá que el potencial de celda es positivo:  $E^0_{\text{celda}} > 0$ , esto hace posible la celda galvánica.

**Dimensión 3: Calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar:** Se trata de conocer la diferencia de potencial entre el ánodo y el cátodo, denominándose potencial estándar de celda ( $E^0_{\text{celda}}$ ), el cual se determina al restar el potencial estándar de reducción del cátodo menos el potencial reducción estándar del ánodo:

$$E^0_{\text{Celda}} = E^0_{\text{red (cátodo)}} - E^0_{\text{red (ánodo)}}$$

Una celda galvánica está a condición estándar cuando las soluciones involucradas tienen una concentración 1M, si son gases la presión parcial es 1 atm y la temperatura de trabajo es 25°C o 298K

#### **Dimensión 4: Calcula del potencial de una celda galvánica en condición**

**no estándar:** Para calcular el potencial de celda a condición no estándar, es decir cuando las concentraciones de las soluciones involucradas son diferentes de 1M o los gases tienen una presión parcial diferente a 1 atm, se debe aplicar la ecuación de Nerst:

$$E_{\text{celda}} = E_{\text{celda}}^0 - \frac{0,0592V}{ne^-} \log Q$$

### **1.3 Definición de términos básicos**

- **Uso del juego:** El uso del juego consiste desde su aplicación didáctica en un recurso a emplear con los estudiantes descubriendo nuevas facetas de su imaginación para la captación de los saberes planificados en la sesión de aprendizaje. Adicionalmente, supone pensar en diversas alternativas para solucionar un problema, el desarrollo de diferentes formas y estilos de pensar, con énfasis en cambios del comportamiento favoreciendo la interacción grupal. (Yu-kai, 2013)
- **Descubrimiento.** Dimensión de uso del juego en la que el estudiante como jugador comienza a descubrir y aprender por primera vez sobre la aplicación, a fin de utilizarla correctamente. (Yu-kai, 2013)

- **Entrenamiento.** Dimensión de uso del juego en la que el estudiante incorpora a su pensamiento el proceso y entrena junto a sus compañeros para familiarizarse de las reglas del juego, sus opciones, la mecánica y los estados por los cuales accede a ser ganador. (Yu-kai, 2013)
- **Andamiaje.** Esta dimensión de uso del juego considera la actividad continua y regular del juego en la que los jugadores aplican todas las reglas y las opciones aprendidas durante la incorporación de estos saberes para acceder a la mayor cantidad de puntaje como ganadores. (Yu-kai, 2013)
- **Hacia el dominio del juego.** Es la dimensión de uso del juego en la que se propicia las condiciones para que cada estudiante como jugador afiance su saber sobre el juego, de tal modo que conocen los estados posibles de ganador y sienten que ya no existen estados inexplorados. (Yu-kai, 2013)
- **Capacidad conceptual en celdas galvánicas:** Es el enfoque del proceso educativo basado en competencias a fin de brindar respaldo al desarrollo de destrezas mediante el uso de recursos didácticos para favorecer el aprendizaje de conceptos relacionados a celdas galvánicas. Se orienta al dominio de los conceptos, datos y hechos, así como sus asociaciones para ser aplicados posteriormente a casos concretos, por parte de los estudiantes en celdas galvánicas. (Morales *et al.*, 2013)
- **Componentes y funcionamiento de una celda galvánica:** Dimensión de capacidad conceptual que se refiere al conocimiento de las partes o componentes y funcionamiento de la celda galvánica, dispositivo que permite obtener energía eléctrica a partir de una reacción óxido reducción (redox) espontánea. (Morales *et al.*, 2013)

- **Plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción:** Dimensión de capacidad conceptual que refiere a plantear una reacción de óxido reducción espontánea (redox) y determinar el potencial de una celda galvánica, para ello se requiere del uso de la tabla de potenciales de reducción estándar. (Morales *et al.*, 2013)
- **Calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar:** Dimensión de capacidad conceptual que busca conocer cómo se calcula el potencial estándar de celda ( $E^0_{\text{celda}}$ ) a condición estándar. (Morales *et al.*, 2013)
- **Calcula del potencial de una celda galvánica en condición no estándar:** Dimensión de capacidad conceptual que consiste en conocer cómo se calcula el potencial a condición no estándar de una celda galvánica. (Morales *et al.*, 2013)

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1 Formulación de hipótesis**

#### **2.1.1 Hipótesis general**

El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de una Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

#### **2.1.2 Hipótesis específicas**

- a) El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

- b) El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de Plantear una Reacción Redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.
- c) El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.
- d) El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

### 2.1.3 Variables y definición operacional

- **Uso del juego como estrategia didáctica:** El uso del juego se constituye de cuatro dimensiones: Una primera dimensión descubrimiento integrada por el paso introducción al juego con presentación de reglas, una segunda dimensión, entrenamiento, que se compone de los pasos de comprensión del funcionamiento del juego y situación problemática, una tercera dimensión, andamiaje, que se compone de los pasos actividad por guía y retroalimentación, y una cuarta dimensión, hacia el dominio del juego, que se compone de las condiciones de avance y nuevas habilidades y conocimientos.

- **Capacidad conceptual en celdas galvánicas:** La capacidad conceptual en celdas galvánicas se constituye de cuatro dimensiones: Una primera dimensión, componentes y funcionamiento de una celda galvánica, que se compone de 1 ítem; una segunda dimensión, plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción, que se compone de 1 ítem, una tercera dimensión, calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar, que se compone de 1 ítem; y una cuarta dimensión, calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar, que se compone de 1 ítem.

**Tabla 1.**

*Tratamiento de la variable independiente para el grupo experimental y control.*

GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL				
VARIABLE	ETAPAS	PASOS	CONTROL	INSTRUMENTO DE CONTROL	VARIABLE	ETAPAS	PASOS	CONTROL	INSTRUMENTO DE CONTROL
<b>JUEGO WILDGOOSE MOBILE ADVENTURE</b>	Descubrimiento	1. Introducción al juego	Sesión 1 Sesión 2 Sesión 3 Sesión 4	Observación (Lista de cotejo)	<b>SIN JUEGO WILDGOOSE MOBILE ADVENTURE</b>	Inicial	1. Motivación 2. Adquisición	Sesión 1 Sesión 2 Sesión 3 Sesión 4	Observación (Lista de cotejo)
	Entrenamiento	2. Comprensión de cómo funciona el juego	Sesión 5 Sesión 6			Intermedio	3. Transferencia	Sesión 5 Sesión 6	
		3. Situación problemática				Final	4. Evaluación 5. Extensión		
	Andamiaje	4. Actividad guiada							
		5. Retroalimentación							
	Hacia el dominio del juego	6. Condiciones para avanzar							
		7. Nuevas capacidades							

**Tabla 2**

*Tratamiento de la variable dependiente.*

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	INSTRUMENTO	ESCALA	ESTADÍSTICO
<b>CAPACIDAD CONCEPTUAL EN CELDAS GALVÁNICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Componentes y funcionamiento de una celda galvánica</li> </ul>	Identifica los componentes y funcionamiento de una celda galvánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ítem 1</li> <li>Ítem 2</li> <li>Ítem 3</li> </ul>	Técnica de Evaluación  • Prueba de entrada (Conceptual y procedimental)  • Prueba de salida (Conceptual y procedimental)  Rúbrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordinal</li> </ul> Sobresaliente: 3	<b>Estadígrafo de Normalidad de Shapiro-Wilks</b>  $W = \frac{D^2}{nS^2}$ <b>D: La suma de la diferencias corregidas</b>  <b>Comparación de medias T de Student</b>  $t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s^2 \times \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción.</li> </ul>	Reconoce la reacción que se oxida y la que se reduce a partir de la tabla de potenciales de reducción estándar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ítem 4</li> </ul>		Nivel mínimo de logro: 2	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar</li> </ul>	Calcula el potencial para una celda galvánica en condición estándar.			En proceso: 1	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula del potencial de una celda galvánica en condición no estándar</li> </ul>	Calcula el potencial para una celda galvánica en condición no estándar.			No responde: 0	

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 Diseño metodológico

El diseño metodológico de este trabajo de investigación fue experimental, de nivel cuasiexperimental, es decir, se procedió a realizar este diseño considerando la manipulación de la variable independiente (uso del juego) sobre la variable dependiente (capacidad conceptual), incorporándose de esta forma la administración de una evaluación pre-prueba a los grupos que componen el experimento. Los participantes fueron designados al azar, aplicándose luego la pre-prueba a dos grupos, uno para control y el otro experimental. Por último, se les administró, de forma simultánea, una evaluación post-prueba. El diagrama de este diseño fue como sigue:

GE	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
.....			
GC	O <sub>3</sub>		O <sub>4</sub>

Donde:

GE: Grupo Experimental

GC: Grupo de Control

X: La variable experimental

O<sub>1</sub> y O<sub>3</sub>: Evaluación Pre test aplicado a ambos grupos

O<sub>2</sub> y O<sub>4</sub>: Evaluación Post test aplicado a ambos grupos

## 3.2 Diseño muestral

### 3.2.1 Población

La población correspondió a los estudiantes universitarios de Ingeniería de primer ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, inscritos al curso de química durante el año 2019.

**Tabla 3**

*Distribución de estudiantes de Ingeniería, 2019.*

Población	Aula	Total
Alumnos	2	65
Total		65

Fuente: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (2019).

### 3.2.2 Muestra

Para la definición de muestra se aplicó el tipo de muestreo no probabilístico, eligiéndose al azar únicamente las aulas participantes en número de dos, un grupo de control y un grupo experimental. Correspondió así cada aula a 34 estudiantes para el grupo control y 31 estudiantes para el grupo experimental pertenecientes a la carrera profesional de Ingeniería de primer ciclo inscritos al curso de química.

#### **Grupo experimental**

Del grupo experimental se seleccionaron a 31 estudiantes que participaron en las sesiones de aprendizaje de experimentación y en las evaluaciones de los instrumentos de aplicación.

Tabla 4

*Grupo experimental.*

	Aula	Total
Alumnos	1	31
Total		31

### **Grupo de control**

Del grupo control se seleccionaron a 34 estudiantes que participaron en las sesiones de aprendizaje de experimentación y en las evaluaciones de los instrumentos de aplicación.

**Tabla 5**

*Grupo de control.*

	Aula	Total
Alumnos	2	34
Total		34

### **3.3 Técnicas para la recolección de datos**

La técnica para la aplicación de este diseño experimental en la recogida de datos, fue la evaluación de saberes respecto a la variable dependiente, capacidad conceptual en celdas galvánicas, con instrumento mediante prueba escrita dos momentos específicos administrados en un antes y después, conforme a los objetivos señalados en el presente estudio.

### 3.3.1 Descripción de los instrumentos

Se realizó de esta manera una prueba escrita, aplicada como evaluación de entrada y de salida, que observó la variable capacidad conceptual en celdas galvánicas, desde sus dimensiones. De esta manera, se aplicó una prueba de entrada que constó de 4 ítems y otra prueba final, también con 4 ítems, evaluándose las cuatro dimensiones de la variable capacidad conceptual en celdas galvánicas de acuerdo a una rúbrica de evaluación (Ver Anexo 2). El cuestionario a modo de prueba, fue aplicado a ambos grupos, grupo de control y grupo experimental para establecer las comparaciones necesarias para la investigación.

### 3.3.2 Validez y confiabilidad de los instrumentos

De acuerdo con la teoría sobre la validez de los instrumentos en la aplicación de un diseño experimental, se recurrió a tres profesionales, dos doctores en educación y un especialista en temas de química, para efectos de la validación del contenido y la forma en la prueba de evaluación, tanto la de entrada como la de salida.

**Tabla 6**

*Validez por juicio de expertos.*

Experto	Resultado
Dr. Cama Sotelo Manuel Salvador	90%
Dra. Cuchillo Paulo Verónica	94%
Dra.	95%

Fuente: Elaboración propia.

También, se aplicó la prueba de confiabilidad de Alfa de Cronbach, requerida para conocer el grado de confianza con la que cuentan estos instrumentos administrados como prueba de entrada y salida. Con tal fin, se utilizó su fórmula con apoyo del SPSS versión 24.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

$\sum S_i^2$ : Sumatoria de varianzas de los ítems

K: Número de ítems

$S_T^2$ : Varianza de la suma de los ítems

$\alpha$ : Coeficiente de Alfa de Cronbach

De esta forma, en referencia a la confiabilidad de los instrumentos, después de la aplicación, se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 7**

*Prueba de confiabilidad.*

Variable	Grupo	Alfa de Cronbach	N de elementos
Capacidad conceptual en celdas galvánicas	Control	0.750	4
Capacidad conceptual en celdas galvánicas	Experimental	0.834	4

Fuente: Elaboración propia.

En referencia a la tabla 7, se muestra la confiabilidad o consistencia interna de la prueba conformada por 4 ítems sobre el desarrollo de la capacidad conceptual, lográndose un valor de 0,750 para el grupo de control y 0,834 para el grupo experimental. Según lo que señaló el proceso efectuado, la consistencia es alta.

### **3.4 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información**

A efectos del proceso estadístico, se consideró todo lo concerniente a estadística descriptiva e inferencia, para lo cual se revisó la teoría en diseños experimentales y se recurrió al SPSS v. 24 para aplicación de los estadísticos requeridos.

De tal forma que, para la estadística descriptiva, se obtuvieron promedio, mediana, desviación típica, mínimo y máximo puntaje obtenidos en la prueba de evaluación, a fin de establecer los comparativos para cada momento de aplicación, tanto por variable como por dimensión.

Asimismo, para la aplicación de la estadística inferencial se determinó previamente la prueba de normalidad, por lo cual se optó por el uso de Shapiro-Wilk, dado los datos menores a 50, como se señala en la bibliografía revisada. Ello permitió establecer que los datos no presentan normalidad, por tal razón se aplicó la prueba estadística U de Mann-Whitney.

### **3.5 Aspectos éticos**

En correspondencia a los principios éticos que se exigen en el desarrollo de toda investigación, se solicitaron los permisos previos al área, para brindar la información necesaria a cada estudiante, a fin de otorgar la confidencialidad de los datos brindados.

Asimismo, se procedió a la aplicación de la normativa APA que rige en la actividad de investigación científica, lo que motivó el respeto a los derechos de autor realizándose la citación respectiva a los contenidos tomados de la bibliografía revisada, procurándose el debido seguimiento de parte de la universidad mediante su representación en asesoría y jurado.

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

Revisado el marco teórico y la metodología de investigación, se presentan los resultados encontrados.

### **4.1 Resultados descriptivos**

Lo que se muestra en la tabla 8 y la figura 1, de acuerdo a los hallazgos en el pre-test se muestra un grupo de control con un promedio de 0,77 puntos según la evaluación realizada mediante prueba sobre la capacidad conceptual en celdas galvánicas, presentándose con similitud al grupo experimental con un promedio de 0,59 puntos, quedando clara la homogeneidad de los dos grupos en el pre-test, en tanto que no se observa diferencia significativa en estos hallazgos. De igual manera, de acuerdo a lo obtenido en el pos-test, en el grupo de control se presentó un promedio de 2,91 puntos, al mismo tiempo que en el grupo experimental se alcanzó un promedio de 4,75 puntos, dejando en evidencia las diferencias significativas presentes en los dos grupos.

**Tabla 8**

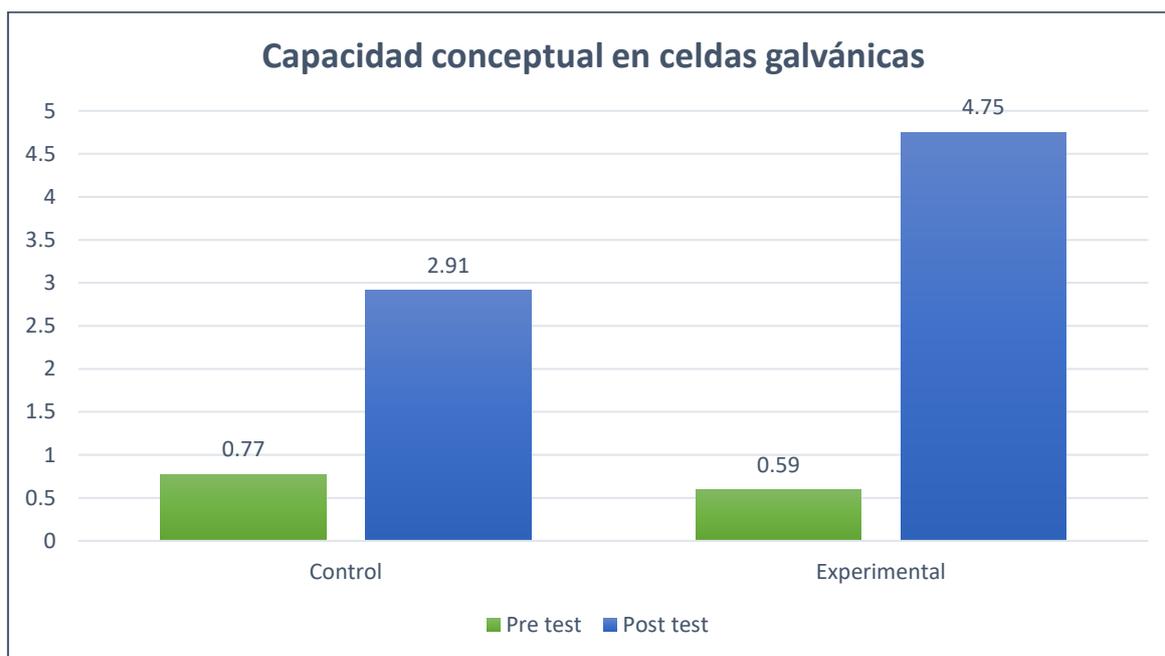
*Análisis descriptivo del pre test y post test de la capacidad conceptual en celdas galvánicas en grupo de control y experimental*

Grupo		Pre test	Post test
Control	N	34	34
	Media	0.77	2.91
	Mediana	0.75	3.12
	Desv. típ.	0.47	0.88
	Mínimo	0.25	1.25
	Máximo	2.00	4.25
Experimental	N	31	31
	Media	0.59	4.75
	Mediana	0.25	5.00
	Desv. típ.	0.61	0.32
	Mínimo	0.00	4.00
	Máximo	2.60	5.00

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 1**

*Resultados estadísticos para el pre test y post test de la capacidad conceptual en celdas galvánicas en grupo de control y experimental.*



### **Dimensión 1: Componentes y funcionamiento de una celda galvánica**

Lo que se muestra en la tabla 9 y la figura 2, de acuerdo a los hallazgos en el pre-test se muestra un grupo de control con un promedio de 0,57 puntos según la evaluación realizada mediante prueba sobre la dimensión componentes y funcionamiento de una celda galvánica, presentándose con similitud al grupo experimental con un promedio de 0,40 puntos, quedando clara la homogeneidad de los dos grupos en el pre-test, en tanto que no se observa diferencia significativa en estos hallazgos. De igual manera, de acuerdo a lo obtenido en el pos-test, en el grupo de control se presentó un promedio de 0,68 puntos, al mismo tiempo que en el grupo experimental se alcanzó un promedio de 0,89 puntos, dejando en evidencia las diferencias significativas presentes en los dos grupos

**Tabla 9**

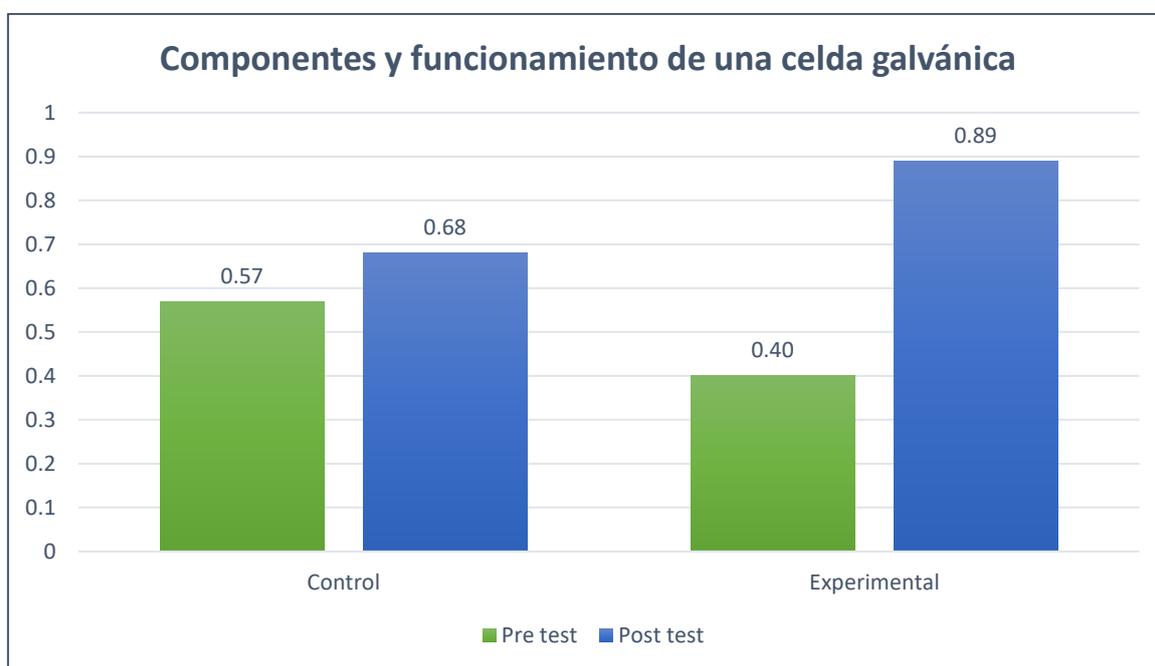
*Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión componentes y funcionamiento de una celda galvánica.*

	Grupo	Pre test	Post test
Control	N	34	34
	Media	0.57	0.68
	Mediana	0.750	0.75
	Desv. típ.	0.31	0.32
	Mínimo	0.250	0.00
	Máximo	1.00	1.00
Experimental	N	31	31
	Media	0.40	0.89
	Mediana	0.25	1.00
	Desv. típ.	0.31	1.92
	Mínimo	0.00	0.40
	Máximo	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

**Figura 2.**

*Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión componentes y funcionamiento de una celda galvánica*



**Dimensión 2: Plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción**

Lo que se muestra en la tabla 10 y la figura 3, de acuerdo a los hallazgos en el pre-test se muestra un grupo de control con un promedio de 0,15 puntos según la evaluación realizada mediante prueba sobre la dimensión plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción, presentándose con similitud al grupo experimental con un promedio de 0,09 puntos, quedando clara la homogeneidad de los dos grupos en el pre-test, en tanto que no se observa diferencia significativa en estos hallazgos. De igual manera, de acuerdo a lo obtenido en el pos-test, en el grupo de control se presentó un promedio de 0,80 puntos, al mismo tiempo que en el grupo experimental se alcanzó un promedio de 0,98 puntos, dejando en evidencia las diferencias significativas presentes en los dos grupos.

**Tabla 10**

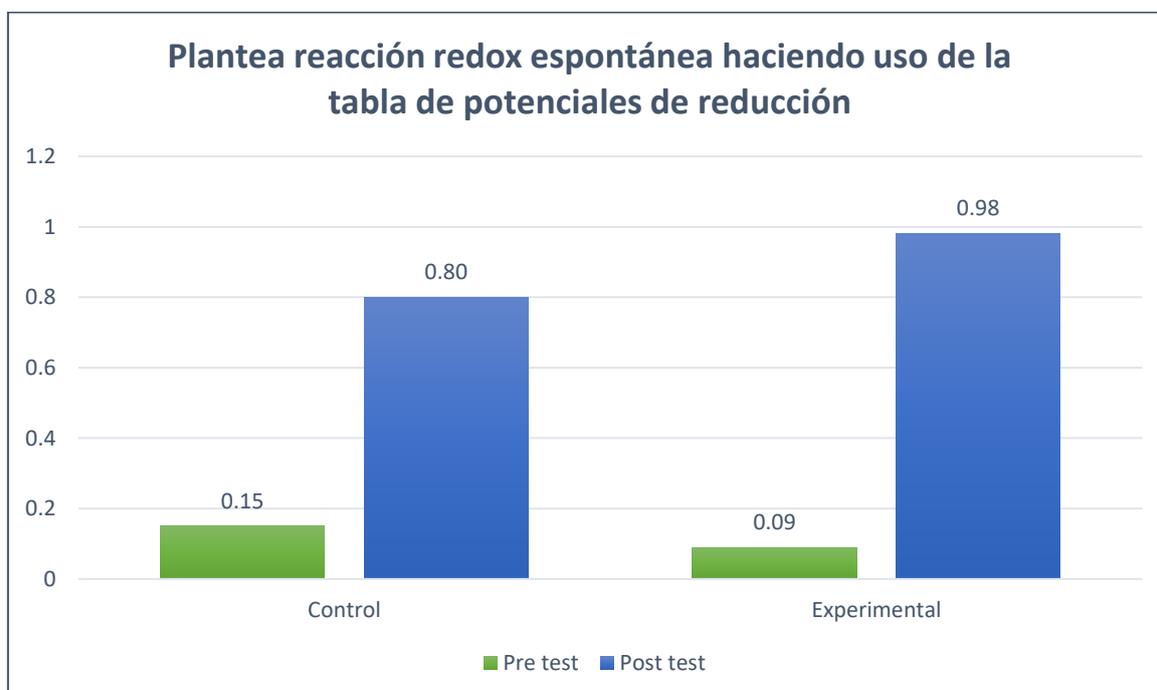
*Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción*

Grupo		Pre test	Post test
Control	N	34	34
	Media	0.15	0.80
	Mediana	0.00	1.00
	Desv. típ.	0.26	0.37
	Mínimo	0.00	0.00
	Máximo	1.00	1.00
Experimental	N	31	31
	Media	0.09	0.98
	Mediana	0.00	1.00
	Desv. típ.	0.19	0.11
	Mínimo	0.00	0.40
	Máximo	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

**Figura 3.**

*Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción*



### Dimensión 3: Calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar

Lo que se muestra en la tabla 11 y la figura 4, de acuerdo a los hallazgos en el pre-test se muestra un grupo de control con un promedio de 0,03 puntos según la evaluación realizada mediante prueba sobre la dimensión calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar, presentándose con similitud al grupo experimental con un promedio de 0,03 puntos, quedando clara la homogeneidad de los dos grupos en el pre-test, en tanto que no se observa diferencia significativa en estos hallazgos. De igual manera, de acuerdo a lo obtenido en el pos-test, en el grupo de control se presentó un promedio de 0,72 puntos, al mismo tiempo que en el grupo experimental se alcanzó un promedio de 0,98 puntos, dejando en evidencia las diferencias significativas presentes en los dos grupos.

**Tabla 11**

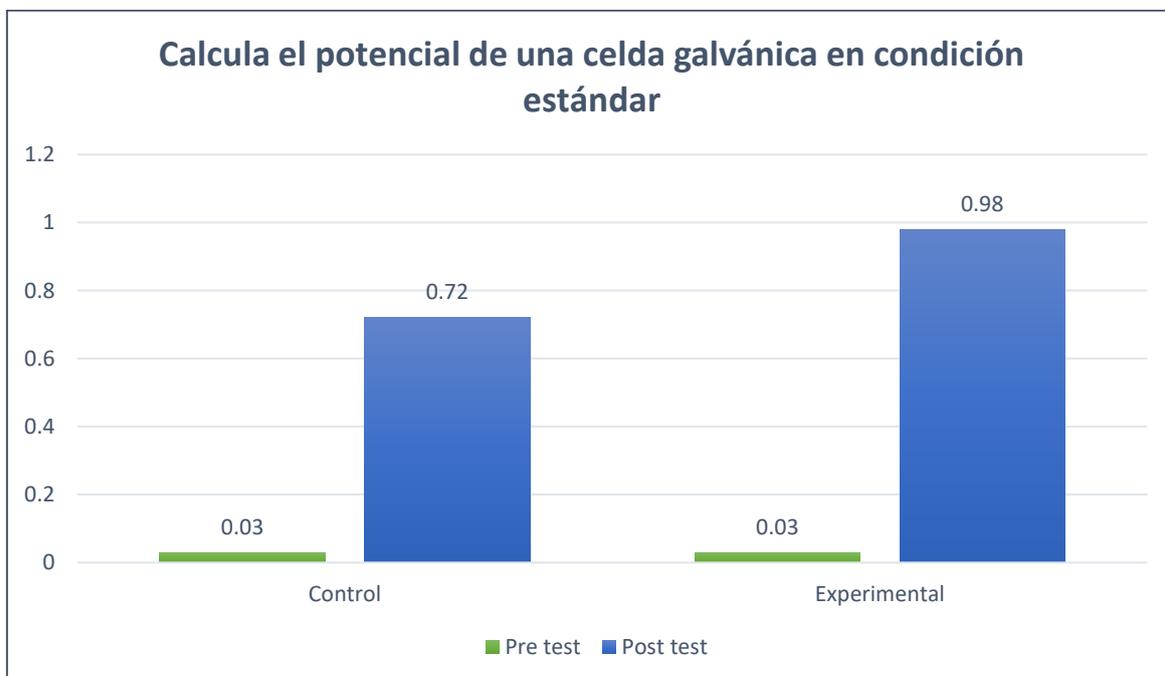
*Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar*

Grupo		Pre test	Post test
Control	N	34	34
	Media	0.03	0.72
	Mediana	0.00	1.00
	Desv. típ.	0.12	0.40
	Mínimo	0.00	0.00
	Máximo	0.50	1.00
Experimental	N	31	31
	Media	0.03	0.98
	Mediana	0.00	1.00
	Desv. típ.	0.18	0.90
	Mínimo	0.00	0.50
	Máximo	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

#### Figura 4

Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar.



#### Dimensión 4: Calcula el potencial de una celda galvánica en condición no estándar

Lo que se muestra en la tabla 12 y la figura 5, de acuerdo a los hallazgos en el pre-test se muestra un grupo de control con un promedio de 0,20 puntos según la evaluación realizada mediante prueba sobre la dimensión calcula el potencial de una celda galvánica en condición no estándar, presentándose con similitud al grupo experimental con un promedio de 0,64 puntos, quedando clara la homogeneidad de los dos grupos en el pre-test, en tanto que no se observó diferencia significativa en estos hallazgos. De igual manera, de acuerdo a lo obtenido en el pos-test, en el grupo de control se presentó un promedio de 0,73 puntos, al mismo tiempo que en el grupo experimental se alcanzó un promedio de 1,89 puntos, dejando en evidencia las diferencias significativas presentes en los dos grupos.

**Tabla 12**

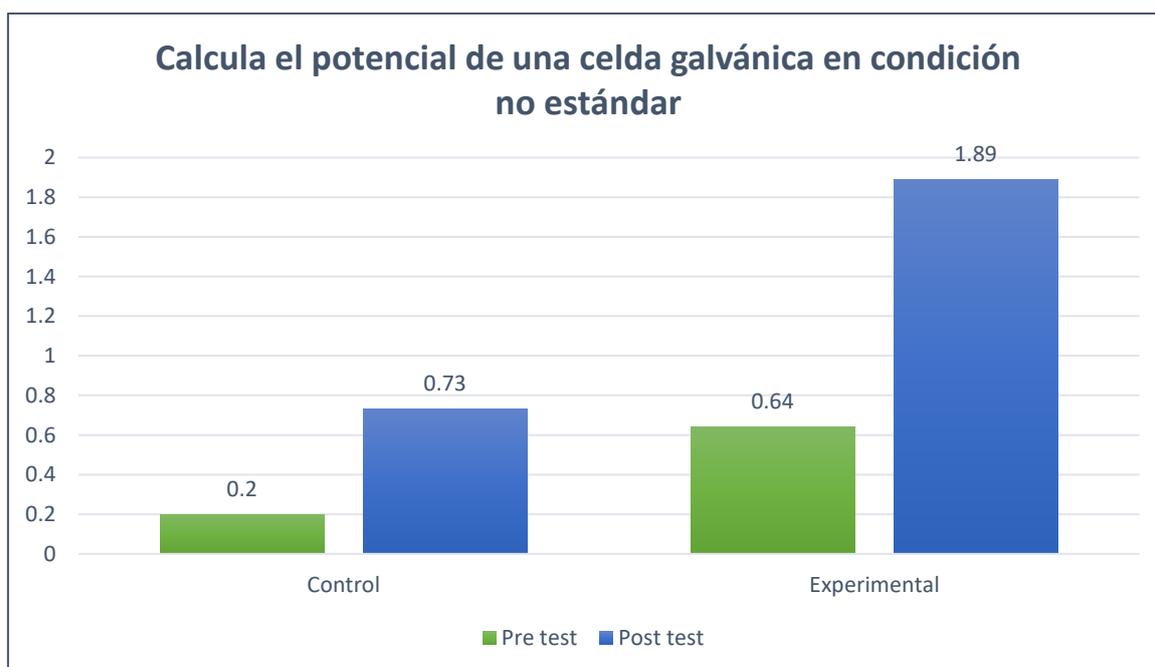
*Resultados descriptivos para el pre test y post test de la dimensión calcula el potencial de una celda galvánica en condición no estándar.*

Grupo		Pre test	Post test
Control	N	34	34
	Media	0.20	0.73
	Mediana	0.00	1.00
	Desv. típ.	0.25	0.61
	Mínimo	0.00	0.00
	Máximo	1.00	2.00
Experimental	N	31	31
	Media	0.64	1.89
	Mediana	0.00	2.00
	Desv. típ.	0.25	2.80
	Mínimo	0.00	1.00
	Máximo	1.00	2.00

Fuente: Elaboración propia

**Figura 5**

*Resultados estadísticos para el pre test y post test de la dimensión calcula el potencial de una celda galvánica en condición no estándar.*



## 4.2 Prueba de hipótesis

En concordancia a los datos mostrados en la tabla 13, para los casos de ambos test, correspondientes a los grupos control y experimental, se observaron valores que son menores al valor teórico (0.05); por tanto, se determinó que el conjunto de datos no presenta distribución normal, de tal forma que realizó el procesamiento de la prueba estadística U de Mann-Whitney.

**Tabla 13**

*Prueba de normalidad previa a determinar la prueba de hipótesis.*

		Shapiro-Wilk		
Aula		Estadístico	gl	Sig.
Capacidad conceptual en celdas galvánicas pre test	Control	.885	34	.002
	Experimental	.821	31	.000
Capacidad conceptual en celdas galvánicas post test	Control	.916	34	.013
	Experimental	.782	31	.000

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

### Prueba de hipótesis general

Ho: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de una Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

H1: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de una Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

**Tabla 14**

*Comparación de medias referente a capacidad conceptual en celdas galvánicas.*

Aula		N	Media
Capacidad conceptual en celdas galvánicas pre test	Control	34	0.78
	Experimental	31	0.59
Capacidad conceptual en celdas galvánicas post test	Control	34	2.91
	Experimental	31	4.75

Fuente: Resultados de SPSS.

**Tabla 15**

*Rangos.*

Aula		N	Rango promedio	Suma de rangos
Capacidad conceptual en celdas galvánicas pre test	Control	34	37.35	1270.00
	Experimental	31	28.23	875.00
	Total	65		
Capacidad conceptual en celdas galvánicas post test	Control	34	17.69	601.50
	Experimental	31	49.79	1543.50
	Total	65		

Fuente: Resultados de SPSS.

Acorde a los datos presentados en la tabla 16 y figura 6, se consideró demostrada la evidencia sobre las diferencias significativas entre el pre-test y los post-test al respecto del grupo experimental, siendo esta significancia el valor de 0,000 (p-valor), lo que condujo a aceptar la hipótesis alterna y dar por rechazada la hipótesis nula. Por ello, queda fundamentada la afirmación de que el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influyó de manera significativa en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de una Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

**Tabla 16**

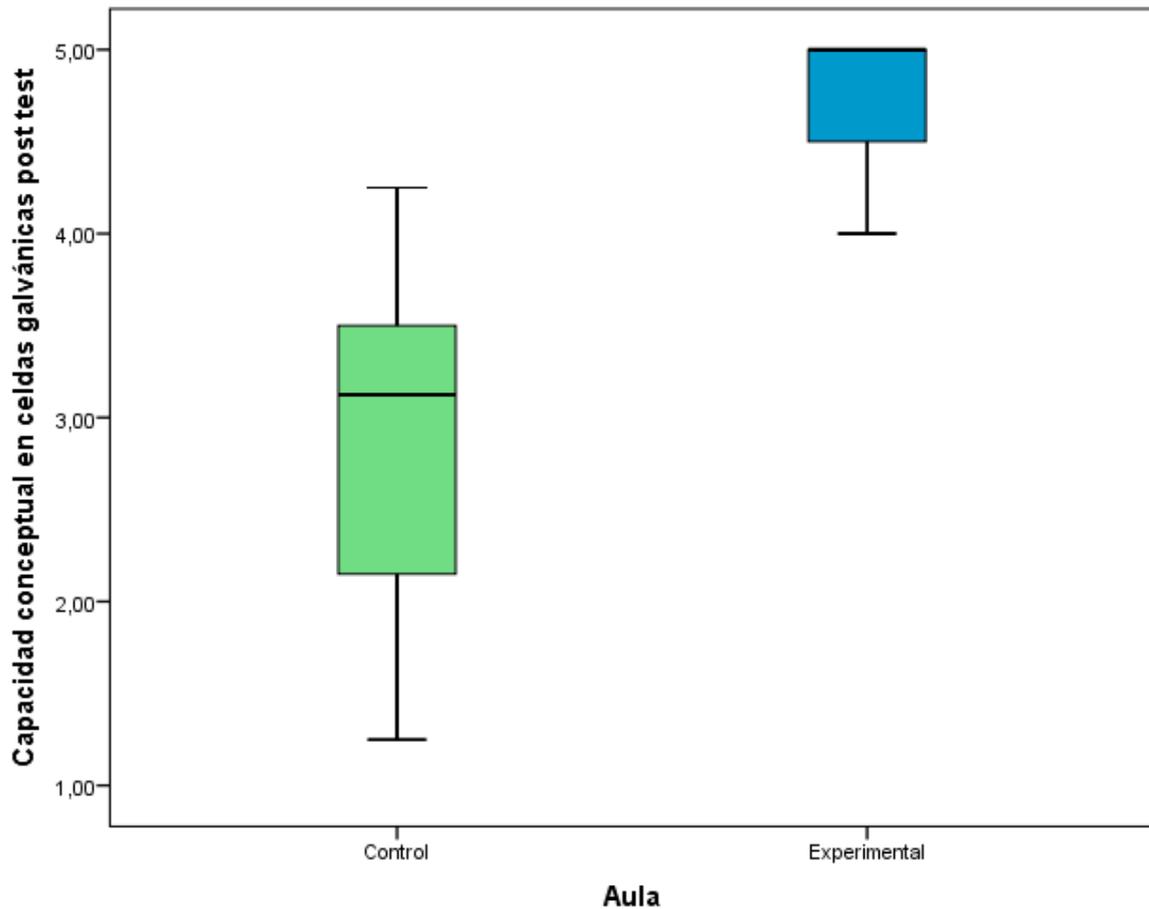
*Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).*

	Capacidad conceptual en celdas galvánicas pre test	Capacidad conceptual en celdas galvánicas post test
U de Mann-Whitney	379.000	6.500
W de Wilcoxon	875.000	601.500
Z	-1.995	-6.898
Sig. asintót. (bilateral)	.046	.000

a. Variable de agrupación: Aula

**Figura 6**

*Comparación de grupo control y experimental de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas en post test.*



### Prueba de primera hipótesis específica

Ho: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

H1: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

**Tabla 17**

*Comparación de medias de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica.*

Aula		N	Media
Capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica pre test	Control	34	0.57
	Experimental	31	0.40
Capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica post test	Control	34	0.68
	Experimental	31	0.89

Fuente: Resultados de SPSS.

**Tabla 18***Rangos.*

Aula		N	Rango promedio	Suma de rangos
Capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica pre test	Control	34	37.24	1266.00
	Experimental	31	28.35	879.00
	Total	65		
Capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica post test	Control	34	26.16	889.50
	Experimental	31	40.50	1255.50
	Total	65		

Fuente: Resultados de SPSS.

Acorde a los datos presentados en la tabla 19 y figura 7, quedó demostrada la evidencia sobre las diferencias significativas entre el pre-test y los post-test al respecto del grupo experimental, siendo esta significancia el valor de 0,001 (p-valor), lo que condujo a aceptar la hipótesis alterna y dar por rechazada la hipótesis nula. Por ello, quedó fundamentada la afirmación de que el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influyó significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

**Tabla 19**

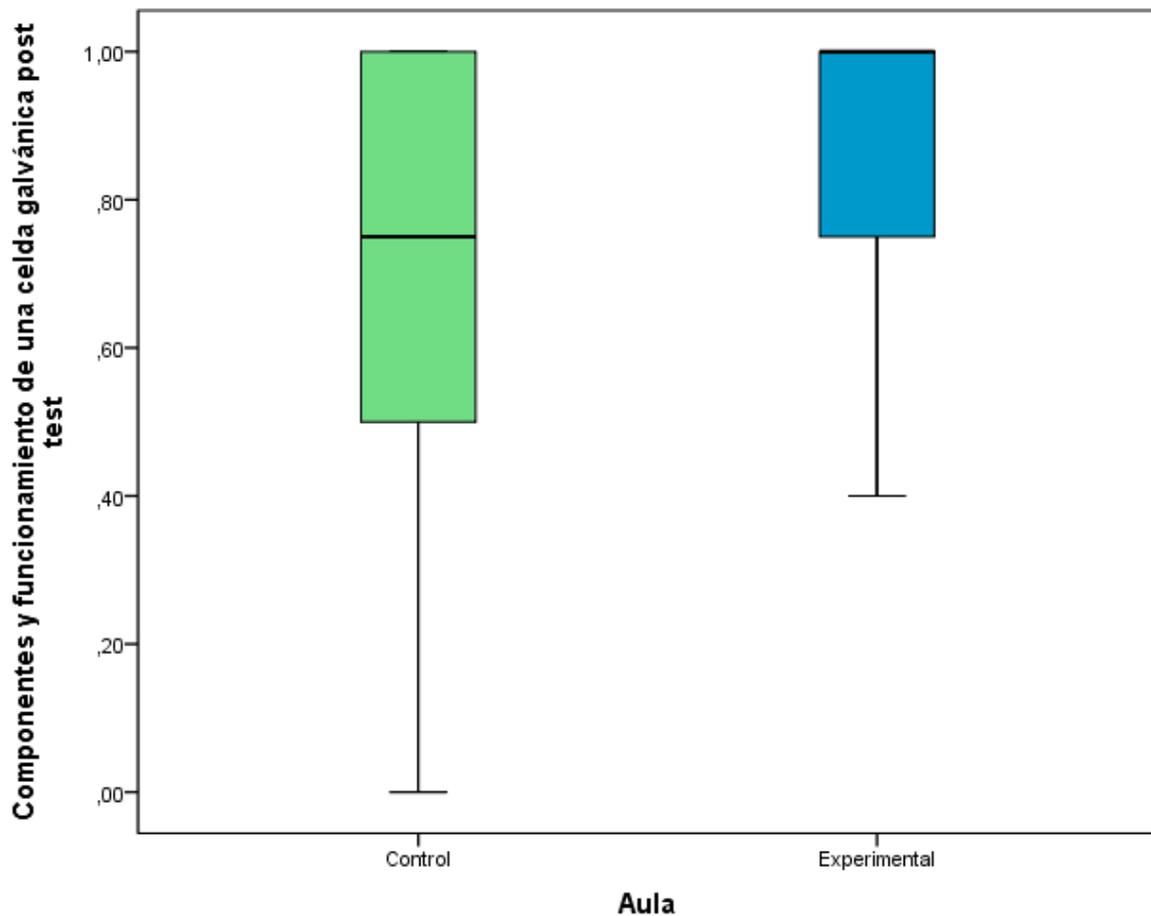
*Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).*

	Capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica pre test	Capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica post test
U de Mann-Whitney	383.000	294.500
W de Wilcoxon	879.000	889.500
Z	-1.978	-3.319
Sig. asintót. (bilateral)	.048	.001

a. Variable de agrupación: Aula

**Figura 7**

*Comparación de grupo control y experimental de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica.*



### Prueba de segunda hipótesis específica

Ho: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

H1: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

### Tabla 20

*Comparación de medias de la capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción.*

Aula		N	Media
Capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción pre test	Control	34	0.15
	Experimental	31	0.09
Capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción post test	Control	34	0.79
	Experimental	31	0.98

Fuente: Resultados de SPSS.

**Tabla 21***Rangos.*

Aula		N	Rango promedio	Suma de rangos
Capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción pre test	Control	34	34.31	1166.50
	Experimental	31	31.56	978.50
	Total	65		
Capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción post test	Control	34	29.35	998.00
	Experimental	31	37.00	1147.00
	Total	65		

Fuente: Resultados de SPSS.

Acorde a los datos que se presentan en la tabla 22 y la figura 8, se considera demostrada la evidencia sobre las diferencias significativas entre el pre-test y los post-test al respecto del grupo experimental, siendo esta significancia el valor de 0,009 (p-valor), lo que conduce a aceptar la hipótesis alterna y dar por rechazada la hipótesis nula. Por ello, queda fundamentada la afirmación de que el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

**Tabla 22**

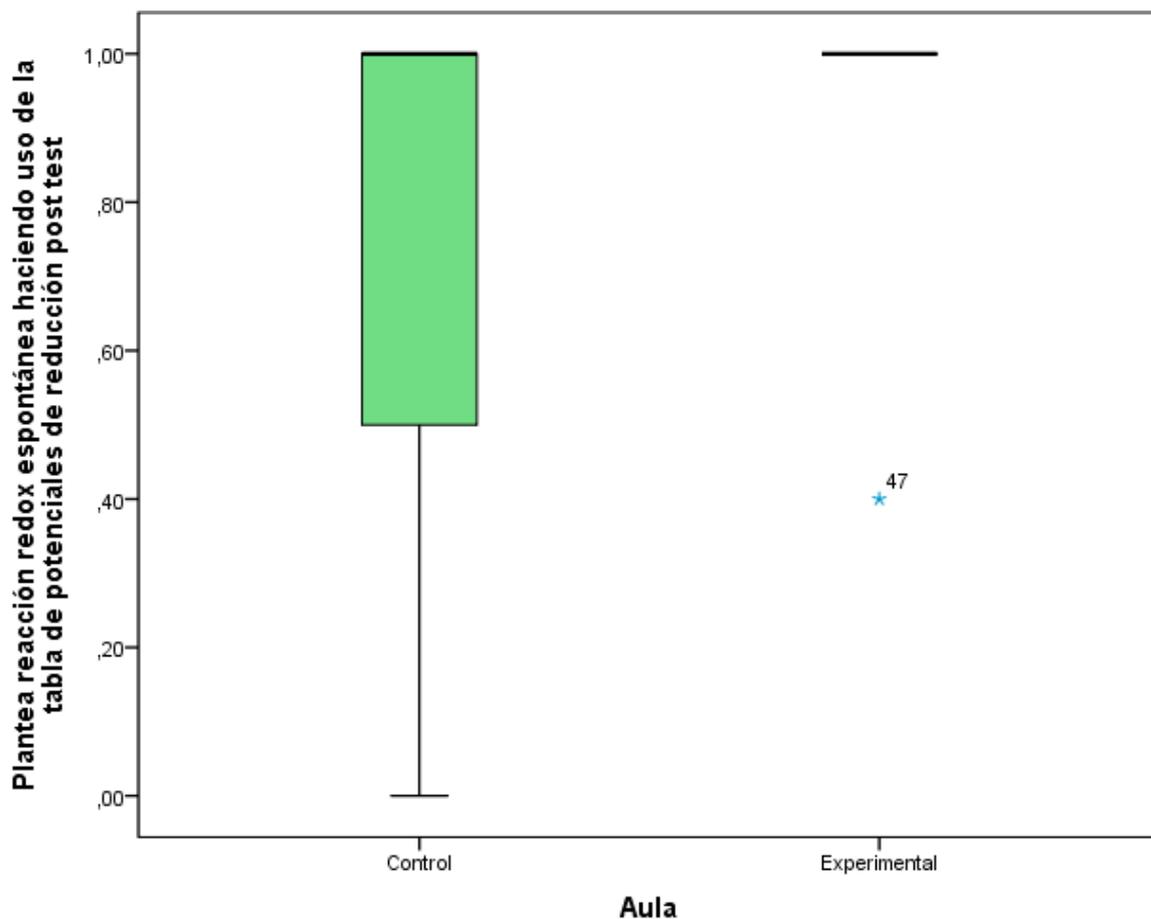
*Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).*

	Capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción pre test	Capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción post test
U de Mann-Whitney	482.500	403.000
W de Wilcoxon	978.500	998.000
Z	-.798	-2.595
Sig. asintót. (bilateral)	.425	.009

a. Variable de agrupación: Aula

**Figura 8**

*Comparación de grupo control y experimental de plantea reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales*



### Prueba de tercera hipótesis específica

Ho: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

H1: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

**Tabla 23**

*Comparación de medias de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar.*

Aula		N	Media
Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar pre test	Control	34	0.03
	Experimental	31	0.03
Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar post test	Control	34	0.72
	Experimental	31	0.98

Fuente: Resultados de SPSS.

**Tabla 24***Rangos.*

		N	Rango promedio	Suma de rangos
<b>Aula</b>				
Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar	Control	34	33.38	1135.00
	Experimental	31	32.58	1010.00
	Total	65		
<b>pre test</b>				
Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar	Control	34	27.49	934.50
	Experimental	31	39.05	1210.50
	Total	65		
<b>post test</b>				

Fuente: Resultados de SPSS.

Acorde a los datos que se presentan en la tabla 25 y figura 9, se considera demostrada la evidencia sobre las diferencias significativas entre el pre-test y los post-test al respecto del grupo experimental, siendo esta significancia el valor de 0,001 (p-valor), lo que conduce a aceptar la hipótesis alterna y dar por rechazada la hipótesis nula. Por ello, queda fundamentada la afirmación de que el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

**Tabla 25**

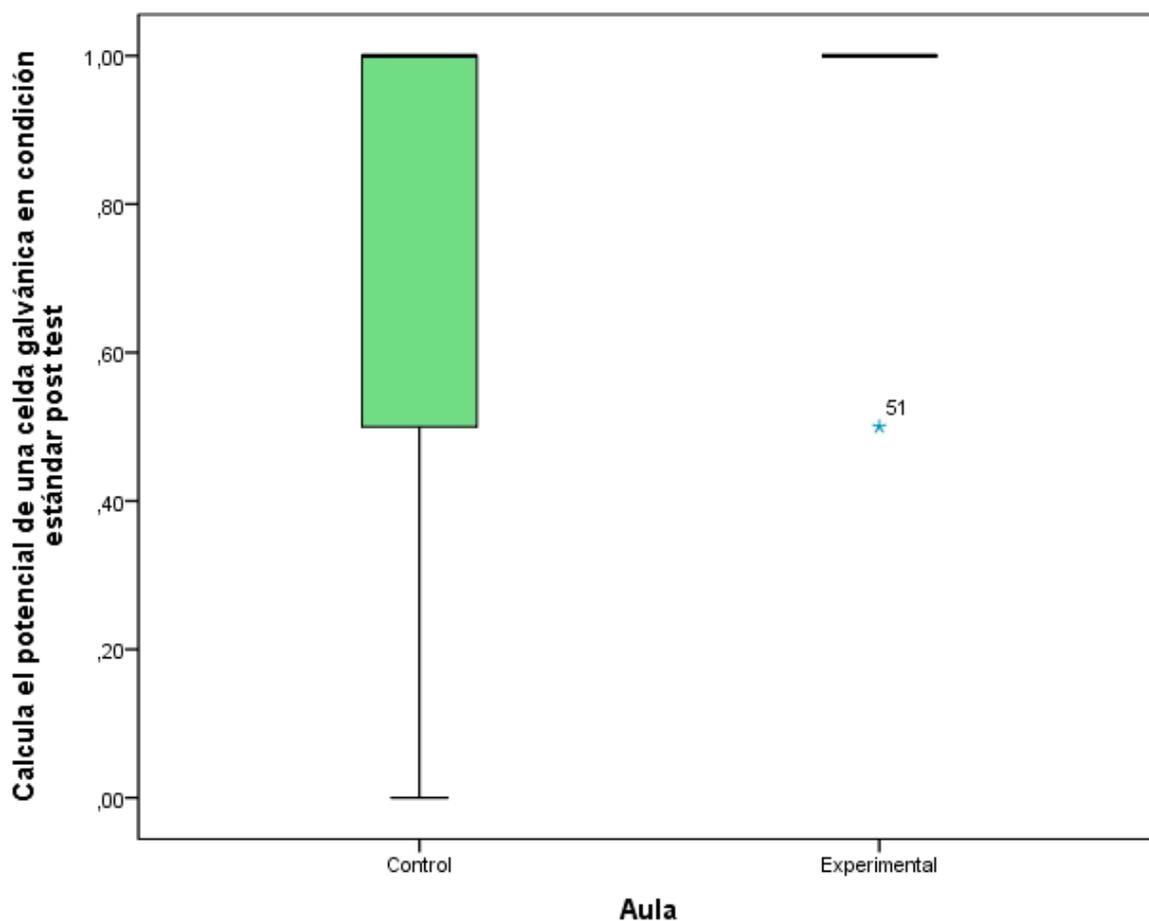
*Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).*

	Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar pre test	Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar post test
U de Mann-Whitney	514.000	339.500
W de Wilcoxon	1010.000	934.500
Z	-.470	-3.433
Sig. asintót. (bilateral)	.639	.001

a. Variable de agrupación: Aula

**Figura 9**

*Comparación de grupo control y experimental de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar.*



### Prueba de cuarta hipótesis específica

Ho: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

H1: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

**Tabla 26**

*Comparación de medias de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar.*

Aula		N	Media
Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar pre test	Control	34	0.00
	Experimental	31	0.06
Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar post test	Control	34	0.73
	Experimental	31	1.89

Fuente: Resultados de SPSS.

**Tabla 27***Rangos.*

		N	Rango promedio	Suma de rangos
<i>Aula</i>				
Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar pre test	Control	34	32.00	1088.00
	Experimental	31	34.10	1057.00
	Total	65		
Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar post test	Control	34	18.93	643.50
	Experimental	31	48.44	1501.50
	Total	65		

Fuente: Resultados de SPSS.

Acorde a los datos que se presentan en la tabla 28 y figura 10, se considera demostrada la evidencia sobre las diferencias significativas entre el pre-test y los post-test al respecto del grupo experimental, siendo esta significancia el valor de 0,000 (p-valor), lo que conduce a aceptar la hipótesis alterna y dar por rechazada la hipótesis nula. Por ello, queda fundamentada la afirmación de que el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019

**Tabla 28**

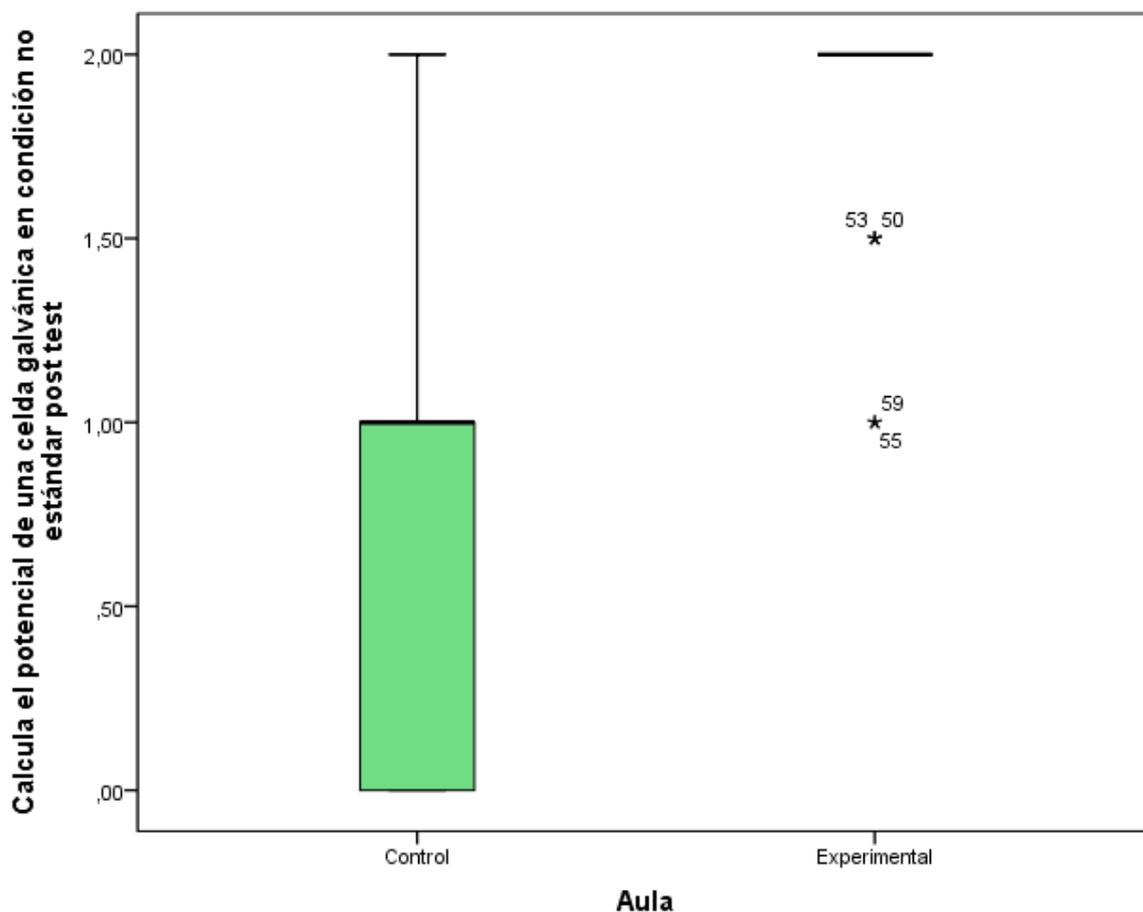
*Nivel de significancia por muestras independientes (Post test).*

	Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar pre test	Capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar post test
U de Mann-Whitney	493.000	48.500
W de Wilcoxon	1088.000	643.500
Z	-1.493	-6.595
Sig. asintót. (bilateral)	.135	.000

a. Variable de agrupación: Aula

**Figura 10**

*Comparación de grupo control y experimental en la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar.*



## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Encontrados los datos hallados mediante proceso estadístico comparando las medias de los grupos control y experimental, se realizó la discusión de acuerdo con el objetivo del estudio en determinar la influencia del uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de Celdas Galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019. Para ello, se tomó cada hipótesis a fin de ser discutidas desde sus resultados.

La hipótesis general asevera: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influyó de manera significativa en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de una Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019. Según el proceso estadístico de U de Mann-Whitney se halló un p-valor de 0,000 mostrándose así la evidencia de diferencias significativas entre el grupo control (2,91) y el grupo experimental (4,75) durante el post test. El estudio con sus hallazgos encontró similitud con la investigación de Moreno y Montoya (2015) quienes sostuvieron un incremento en el grupo experimental pasando del 7.7% debajo del grupo de control a 17,2% situándose por encima

de dicho grupo. Junto a ello, se presentó mayor porcentaje de aprobados y una considerable disminución del porcentaje de deserción estudiantil en esta materia. Complementa los hallazgos, el estudio de Toro (2016) quien sostuvo que, entre las formas de innovación, se presentó la incorporación de herramientas colaborativas, con wiki en un 5% y campus virtual en un 32,8%. De ello, se dedujo una distancia temporal entre el uso en aula y su vinculación con tecnologías que sirvan de apoyo y soporte.

La primera hipótesis específica afirma: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019. Según el proceso estadístico de U de Mann-Whitney se halló un p-valor de 0,001 mostrándose así la evidencia de diferencias significativas entre el grupo control (0,68) y el grupo experimental (0,89) durante el post test. De esta forma, Marcano (2015) encontró que el porcentaje de aprobados fue de 78,86% y desaprobados 38,39%; entonces infirió que el uso de juegos incide en la motivación de los estudiantes propiciando el aprendizaje significativo y rompe la rutina establecida en aula en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estequiometría.

La segunda hipótesis específica señaló: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influyó significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de Plantear una Reacción Redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019. Según el proceso estadístico de U de Mann-Whitney se halló un p-valor de 0,009 mostrándose así la evidencia de diferencias significativas entre el grupo control (0,80) y el grupo experimental (0,98) durante el post test.

La tercera hipótesis específica dice: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influyó significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019. Según el proceso estadístico de U de Mann-Whitney se halló un p-valor de 0,001 mostrándose así la evidencia de diferencias significativas entre el grupo control (0,72) y el grupo experimental (0,98) durante el post test. Se encuentra conformidad con la investigación de Cerquera (2017) Como resultado se encontró una correlación de Rho de Spearman de 0,766 y un p valor de 0,05. Se concluyó, por tanto que existe una correlación positiva fuerte entre las variables uso de TIC y aprendizaje de la química.

La cuarta hipótesis específica establece: El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019. Según el proceso estadístico de U de Mann-Whitney se halló un p-valor de 0,000 mostrándose así la evidencia de diferencias significativas entre el grupo control (0,73) y el grupo experimental (1,89) durante el post test. Coincide con Alvarez (2019) Después del proceso estadístico, se encontró una relación positiva de significancia entre las actitudes y la motivación mediante correlación de Pearson ( $r= 0,870$ ), no hallándose diferencias en las actitudes hacia Kahoot y el rendimiento académico mediante correlación de Pearson ( $r=0,042$ ).

## CONCLUSIONES

Según los resultados encontrados, se formulan las conclusiones siguientes:

Según el proceso estadístico de U de Mann-Whitney aplicada para la comprobación de la hipótesis general, se halló un p-valor de 0,000 mostrándose así la evidencia de diferencias significativas entre el grupo control (2,91) y el grupo experimental (4,75) durante el post test. Resultado que condujo a afirmar que el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de una Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

Según el proceso estadístico de U de Mann-Whitney aplicada para la comprobación de la primera hipótesis específica, se halló un p-valor de 0,001 mostrándose así la evidencia de diferencias significativas entre el grupo control (0,68) y el grupo experimental (0,89) durante el post test. Resultado que condujo a afirmar que el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

Según el proceso estadístico de U de Mann-Whitney aplicada para la comprobación de la segunda hipótesis específica, se halló un p-valor de 0,009 mostrándose así la evidencia de diferencias significativas entre el grupo control (0,80) y el grupo experimental (0,98) durante el post test. Resultado que condujo a afirmar que el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla

de potenciales de reducción en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

Según el proceso estadístico de U de Mann-Whitney aplicada para la comprobación de la tercera hipótesis específica, se halló un p-valor de 0,001 mostrándose así la evidencia de diferencias significativas entre el grupo control (0,72) y el grupo experimental (0,98) durante el post test. Resultado que condujo a afirmar que el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

Según el proceso estadístico de U de Mann-Whitney aplicada para la comprobación de la cuarta hipótesis específica, se halló un p-valor de 0,000 mostrándose así la evidencia de diferencias significativas entre el grupo control grupo control (0,73) y el grupo experimental (1,89) durante el post test. Resultado que condujo a afirmar que el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.

## RECOMENDACIONES

Realizada la formulación de conclusiones, se consideran las recomendaciones siguientes:

A los responsables del diseño de los cursos de Química de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, se sugiere implementar el uso del juego Wildgoose Mobile Adventure en el curso de Química, pues es evidente que permite el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de celdas galvánicas.

A los docentes universitarios de la especialidad de Química, se sugiere buscar estrategias de aprendizaje activos, que permitan motivar el aprendizaje conceptual de temas complejos y abstractos, como el tratado en la presente investigación.

A los docentes universitarios en general, se sugiere capacitarse en el uso de tecnología para acceder con mayor facilidad a un número herramientas que nos permitan desarrollar actividades para motivar al estudiante y se involucren en su proceso de aprendizaje.

A los estudiantes de postgrado, se sugiere profundizar los alcances logrados mediante esta investigación aplicando el juego Wildgoose Mobile Adventure en otros temas, para contribuir con el aprendizaje activo en los estudiantes.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Alvarez, G. E. (2019). *Relación entre las actitudes y la motivación hacia el Kahoot y el rendimiento académico de estudiantes de pregrado de una universidad privada de Lima*. (Tesis de maestría). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14206/ALVAREZ\\_CISNEROS\\_GABRIELA\\_ELIZABETH11.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14206/ALVAREZ_CISNEROS_GABRIELA_ELIZABETH11.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Aranguren, C. (2014). *Propuesta del juego didáctico como estrategia para el aprendizaje de la tabla periódica por parte de los estudiantes del 3er año de la U. E. N. "Valentín Espinal" de Maracay, Estado Aragua*. (Tesis de maestría). Valencia: Universidad de Carabobo. Recuperado de <http://www.riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/817/1/caraguen.pdf>
- Ayarza, S. (2004). *La actividad en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática*. Huancayo, Perú.
- Barrantes, P. (2017). *El método lúdico y su influencia en el desarrollo de habilidades cognitivas en el área de Ciencia y Tecnología y Ambiente en estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Fe y Alegria N° 25, UGEL 05*. (Tesis de maestría). Lima: Universidad Nacional de Educación. Recuperado de <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/1429>
- Casimiro, N.; Tobalino, D.; Guadalupe, G.; Chumbimune, M. & Díaz, A. (2008). *Juegos educativos en educación inicial y primaria*. Lima, Perú: Taller de Servicios Gráficos GRAMAL S.A.

- Cerquera, E. (2017). *El uso de las TIC y su relación con el aprendizaje de la química en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*. (Tesis de maestría). Lima: Universidad Nacional de Educación. Recuperado de <http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1543/TM%20%20CE-Du%203198%20%20C1%20-%20Cerquera%20Samanez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Huber, G. L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías activas. *Revista de Educación*, 59-81. Recuperado de <http://reforma.fen.uchile.cl/Papers/Active%20learning%20and%20methods%20of%20teaching%20-%20Huber.pdf>
- Lee, J.; Ceyhan, P.; Jordan-Cooley, W. y Sung, W. (2013). GREENIFY A Real-World Action Game for Climate Change Education. *Simulation & Gaming* 44 (2-3), 349-365. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/258184375\\_GREENIFY\\_A\\_Real-World\\_Action\\_Game\\_for\\_Climate\\_Change\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/258184375_GREENIFY_A_Real-World_Action_Game_for_Climate_Change_Education)
- Marcano, K. A. (2015). Aplicación de un juego didáctico como estrategia pedagógica para la enseñanza de la estequiometría. *Revista de Investigación* 39 (84), 181-204. Recuperado de <http://ve.scielo.org/pdf/ri/v39n84/art09.pdf>
- Martínez, D. (2018). ¿Enseñanza tradicional en el siglo XXI? *Revista Neuronum*, 4 (1), 1-9. ISSN: 2422-5193. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/327105670\\_Ensenanza\\_tradicional\\_en\\_el\\_siglo\\_XXI/link/5b7acecda6fdcc5f8b56b4e0/download](https://www.researchgate.net/publication/327105670_Ensenanza_tradicional_en_el_siglo_XXI/link/5b7acecda6fdcc5f8b56b4e0/download)
- Morales, E. M.; García, F.; Campos, R. A. y Astroza, C. (2013). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. *RED Revista de Educación a Distancia*, (36), 1-19 Recuperado de <https://www.um.es/ead/red/36/morales.pdf>

- Moreno, J. y Montoya, L. F. (2015) Uso de un entorno virtual de aprendizaje ludificado como estrategia didáctica en un curso de pre-cálculo: Estudio de caso en la Universidad Nacional de Colombia. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información Risti*, 16 (12), 1-16. doi: 10.17013/risti.16.1-16. Recuperado de <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rist/n16/n16a02.pdf>
- Plaza, A. M.; Pincay, F. y Patiño, D. (2016). Aprendizaje basado en juegos y gamificación en la educación superior. *Jornadas de Innovación Docente Universitaria UCA*, 1-2. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/310844424\\_Aprendizaje\\_Basado\\_en\\_Juegos\\_y\\_Gamificacion\\_en\\_la\\_Educacion\\_Superior/link/5839fec508aef00f3bfbbe2b/download](https://www.researchgate.net/publication/310844424_Aprendizaje_Basado_en_Juegos_y_Gamificacion_en_la_Educacion_Superior/link/5839fec508aef00f3bfbbe2b/download)
- Real Academia Española (2019). *Capacidad*. Recuperado de <https://dle.rae.es/capacidad?m=>
- Sierra, H. (2013). *El aprendizaje activo como mejora de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje*. Navarra: Universidad Pública de Navarra. Recuperado de <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/9834/TFM%20HELENA%20SIERRA.pdf>
- Suárez, C. O.; Busú, R. y Sánchez, M. (2007). Las capacidades y las competencias: su comprensión para la formación del profesional. *Acción pedagógica*, (16), 30-39. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2968554.pdf>.
- Tineo, L. (2010). *Juegos educativos para las seis áreas del desarrollo personal*. Perú: Ediciones y representaciones B. Honorio J.
- Toro, G. P. (2016). *Enseñanza en educación superior: Una aproximación a la evolución de la innovación en la enseñanza de disciplinas científicas, con énfasis en el uso de TIC en ambientes de aprendizaje*. (Tesis doctoral). España: Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de [https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2016/hdl\\_10803\\_400153/gpt1de1.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2016/hdl_10803_400153/gpt1de1.pdf)

Rueda, J. (2014). *El desarrollo de capacidades. Un enfoque central de la cooperación al desarrollo*. Universitat de Barcelona. Recuperado de [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/66912/1/Memoria\\_Julian\\_Rueda\\_Bouillon.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/66912/1/Memoria_Julian_Rueda_Bouillon.pdf)

Valderrama, S. (2014). *Pasos para la elaboración de proyectos de investigación científica. Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Lima: Editorial San Marcos.

Yu-kai, C. (2013). *Gamification Design: 4 Phases of a Player's Journey*. Obtenido de Yukaichou: <http://yukaichou.com/gamification-examples/experience-phases-game/>

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de consistencia

**Título: EL USO DEL JUEGO WILDGOOSE MOBILE ADVENTURE COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD CONCEPTUAL EN EL TEMA CELDAS GALVÁNICAS EN ESTUDIANTES DE PRIMER CICLO DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS.**

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p><b>Problema general</b> ¿De qué manera el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de Celda Galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿De qué manera el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye en el desarrollo de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una Celda Galvánica en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019?</p> <p>¿De qué manera el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye en el desarrollo de la capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019?</p> <p>¿De qué manera el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la influencia del uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de Celdas Galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Determinar la influencia del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una Celda Galvánica en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.</p> <p>Determinar la influencia del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.</p> <p>Determinar la influencia del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.</p>	<p><b>Hipótesis principal</b> El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema de Celdas Galvánicas en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Privada de Lima en el año 2019.</p> <p><b>Hipótesis derivadas</b> El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de los componentes y funcionamiento de una celda galvánica en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.</p> <p>El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de plantear una reacción redox espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.</p> <p>El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.</p>	<p><b>Variable Independiente</b> Uso del juego Wildgoose Mobile Adventure como estrategia didáctica</p> <p><b>Variable Dependiente</b> Desarrollo de la capacidad conceptual en celdas galvánicas</p>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>Diseño:</b> Experimental</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Corte:</b> Longitudinal</p> <p><b>Nivel:</b> Cuasi experimental</p> <p><b>Método:</b> Hipotético deductivo</p> <hr/> <p><b>Población</b> 65 estudiantes de la UPC.</p> <p><b>Tipo de muestra:</b> Diseño muestral no probabilístico</p> <p><b>Tamaño de muestra:</b> 34 alumnos de Ingeniería para el grupo control y otros 31 alumnos para el grupo experimental.</p> <hr/> <p><b>Estadísticos:</b></p> <p><b>Confiabilidad</b> Alfa de Cronbach</p> <p><b>Prueba de Normalidad</b> Shapiro-Wilk</p> <p><b>Prueba de hipótesis</b> U de Mann-Whitney</p>

<p>¿De qué manera el uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de una Universidad Privada de Lima en el año 2019?</p>	<p>Determinar la influencia del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019</p>	<p>Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.</p> <p>El uso del juego Wildgoose Mobile Adventures como estrategia didáctica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad conceptual de calcular el potencial de una celda galvánica a condición no estándar en estudiantes del primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2019.</p>		<p><b>Técnica:</b> Evaluación (Pre test y post test)</p> <p><b>Instrumento:</b> Prueba de evaluación, rúbrica</p>
---	--	---	--	---

## Anexo 2. Instrumentos para la recolección de datos.

### PRUEBA PRE Y POST TEST

#### Prueba de Entrada

#### Conocimientos de Electroquímica: Celdas Galvánicas

Nombre:

Sección:

Habilidad: Identifica los componentes y describe el funcionamiento de las Celdas Galvánicas

1. Las celdas galvánicas tienen muchas aplicaciones en la industria automotriz. La batería de un auto está formada por seis celdas que funcionan con plomo y ácido sulfúrico. Respecto a los componentes de una celda galvánica, indique la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):
  - a) Utiliza, generalmente, barras metálicas como electrodos anódico y catódico. ( )
  - b) Las soluciones acuosas salinas son utilizadas como electrolitos. ( )
  - c) El puente salino cumple la función de cerrar el circuito de la celda. ( )

Habilidad: Plantea una reacción de óxido-reducción espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción.

2. Usando la tabla de potenciales de reducción estándar determina y justifica:
  - a) ¿Quién se reducirá con mayor facilidad, el  $Mn^{+2}$  o el  $Cu^{+2}$ ?, ¿Por qué?

Habilidad: Calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar

3. A 25°C determina el potencial estándar de la celda galvánica o pila formada por:  
 $Zn^{+2}_{(ac, 1M)} / Zn$  y  $Fe^{+3}_{(ac, 1M)} / Fe$

Habilidad: Determina el potencial de una celda galvánica en condición estándar.

4. Calcula el potencial de la celda formada por:  $Cu^{+1}_{(ac, 0,01M)} / Cu$  y  $Al^{+3}_{(ac, 0,0001M)} / Al$   
Además, debes escribir las medias celdas anódica y catódica, reacción global, número de electrones transferidos, el diagrama de celda abreviado y el cálculo del potencial de celda a condición no estándar de la celda. (Resuelve en la parte de atrás de esta hoja)

## Prueba de Final

### Conocimientos de Electroquímica: Celdas Galvánicas

Nombre:

Sección:

Habilidad: Identifica los componentes y describe el funcionamiento de las Celdas Galvánicas

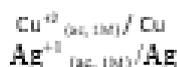
1. Las celdas galvánicas tienen muchas aplicaciones en la industria de las pilas y baterías. Respecto a los componentes que conforman una celda galvánica, coloque si es verdadero (V) o falso (F) cada una de las proposiciones siguientes:
  - a) Utiliza un voltímetro para medir el potencial generado por la celda. ( )
  - b) La fuente de poder es utilizada para que funcione la celda galvánica. ( )
  - c) El puente salino cumple la función de compensar las cargas en cada una de las ~~semiceldas~~. ( )

Habilidad: Plantea una reacción de óxido reducción espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción.

2. Usando la tabla de potenciales de reducción estándar determina y justifica:
  - a) ¿Quién se reducirá con mayor facilidad, el  $\text{Cu}^{+2}$  o la  $\text{Ag}^{+1}$ ? ¿Por qué?

Habilidad: Calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar

3. A  $25^\circ\text{C}$  determina el potencial estándar de la celda galvánica o pila formada por:



Habilidad: Determina el potencial de una celda galvánica en condición estándar.

4. Calcula el potencial de la celda formada por:



Además debes escribir las medias celdas anódica y catódica, reacción global, número de electrones transferidos, el diagrama de celda abreviado y el cálculo del potencial de celda a condición no estándar de la celda. (Resuelve en la parte de atrás de esta hoja)

## RÚBRICA DE EVALUACIÓN

(Evaluación para uso docente)

### RUBRICA PARA EVALUAR LOS CONCEPTOS DEL TEMA DE CELDAS GALVANICAS

	Sobresaliente	Nivel mínimo de logro		En proceso		No responde
	1	0,75	0,5	0,25	0	
<b>Identifica los componentes y describe el funcionamiento de las Celdas Galvánicas</b>	1	0,75	0,5	0,25	0	
	Identifica los componentes y funcionamiento de las celdas galvánicas en las 4 proposiciones de Verdadero (V) o Falso (F) propuestos.	Identifica los componentes y funcionamiento de las celdas galvánicas en las 3 proposiciones de Verdadero (V) o Falso (F) propuestos.	Identifica los componentes y funcionamiento de las celdas galvánicas en las 2 proposiciones de Verdadero (V) o Falso (F) propuestos.	Identifica los componentes y funcionamiento de las celdas galvánicas en las 1 proposiciones de Verdadero (V) o Falso (F) propuestos.	No Identifica los componentes y Ni el funcionamiento de las celdas galvánicas en las 4 proposiciones de Verdadero (V) o Falso (F) propuestos.	
<b>Plantea una reacción de óxido reducción espontánea haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción.</b>	1		0,5		0	
	Usa correctamente la tabla de potenciales, comparando los potenciales de reducción de dos semiceldas y reconoce que el de mayor potencial es el que se reduce y el otro se oxida de manera espontánea.		Usa correctamente la tabla, logrando los potenciales de reducción de dos semiceldas, pero no logra reconocer que el de mayor potencial es el que se reduce y el otro se oxida de manera espontánea.		No Usa correctamente la tabla de potenciales, no compara los potenciales de reducción de dos semiceldas no logrando reconocer que el de mayor potencial es el que se reduce y el otro se oxida de manera espontánea.	

<b>Calcula el potencial de una celda galvánica en condición estándar</b>	<b>1</b>		<b>0,5</b>		<b>0</b>	
	A partir de dos medias celdas planteadas, plantea la semireaccion de oxidación anódica y su potencial estándar de reducción, plantea la semireaacion de reducción, y su potencial estándar de reducción, luego calcula el potencial de la celda galvánica a condición estándar $(E^{\circ}_{\text{celda}} = E^{\circ}_{\text{red(cátodo)}} - E^{\circ}_{\text{red(ánodo)}}$		A partir de dos medias celdas planteadas, plantea la semireaccion de oxidación anódica y su potencial estándar de reducción, plantea la semireaacion de reducción, y su potencial estándar de reducción, Pero no calcula correctamente el potencial de la celda galvánica a condición estándar $(E^{\circ}_{\text{celda}} = E^{\circ}_{\text{red(cátodo)}} - E^{\circ}_{\text{red(ánodo)}}$		A partir de dos medias celdas planteadas, No plantea la semireaccion de oxidación anódica y su potencial estándar de reducción, Ni plantea la semireaacion de reducción, y su potencial estándar de reducción, No calcula el potencial de la celda galvánica a condición estándar $(E^{\circ}_{\text{celda}} = E^{\circ}_{\text{red(cátodo)}} - E^{\circ}_{\text{red(ánodo)}}$	
<b>Determina el potencial de una celda galvánica en condición No estándar</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>	<b>0,75</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
	A partir de dos medias celdas planteadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Escribe las dos medias celdas, anódica y catódica.</li> <li>Escribe la reacción global balanceada.</li> <li>Identifica la cantidad de electrones transferidos</li> </ul>	A partir de dos medias celdas planteadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Escribe las dos medias celdas, anódica y catódica.</li> <li>Escribe la reacción global balanceada.</li> <li>Identifica la cantidad de electrones transferidos</li> </ul>	A partir de dos medias celdas planteadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Escribe las dos medias celdas, anódica y catódica.</li> <li>Escribe la reacción global balanceada.</li> <li>No Identifica la cantidad de electrones transferidos</li> </ul>	A partir de dos medias celdas planteadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Escribe las dos medias celdas, anódica y catódica.</li> <li>Escribe la reacción global balanceada.</li> <li>No Identifica la cantidad de electrones transferidos</li> </ul>	A partir de dos medias celdas planteadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Solo Escribe las dos medias celdas, anódica y catódica.</li> <li>No planteada Reacción global balanceada.</li> <li>No Identifica la cantidad de electrones transferidos</li> </ul>	A partir de dos medias celdas planteadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>No escribe las dos medias celdas, anódica y catódica.</li> <li>No escribe la reacción global balanceada.</li> <li>No identifica la cantidad de electrones transferidos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa la ecuación de Nerst para calcular el potencial de la celda a condición No estándar.</li> </ul> $E_{\text{celda}} = E_{\text{celda}}^0 - \frac{0,0592V}{ne^-}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa incorrectamente la ecuación de Nerst para calcular el potencial de la celda a condición No estándar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No Usa la ecuación de Nerst para calcular el potencial de la celda a condición No estándar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No Usa la ecuación de Nerst para calcular el potencial de la celda a condición No estándar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No usa la ecuación de Nerst para calcular el potencial de la celda a condición No estándar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No Usa la ecuación de Nerst para calcular el potencial de la celda a condición No estándar.</li> </ul>
--	---	--	---	---	---	---

### Anexo 3. Validación de expertos.

#### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

##### I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del validador: Dr / Mg. Manuel Salvador Cama Sotelo
- 1.2 Especialidad del validador: Doctor en Educación
- 1.3 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: Prueba del desarrollo de la capacidad conceptual en el tema celdas galvánicas
- 1.4 Título de la investigación: "El uso del juego Wildgoose Mobile Adventure como estrategia didáctica para el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema celdas galvánicas en estudiantes de primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas"
- 1.5 Autora del instrumento: María del Rosario Pastor Subauste

##### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

1 CRITERIOS	2 INDICADORES	Deficiente 00 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy Buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.					X
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables.					X
3.ACTUALIDAD	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
5.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
6.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos – científicos.					X
7.COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores.					X
8.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					X
9.PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						86%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 86 %

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD.

- ( X ) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
- ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Ate, 18 de julio de 2019.



Dr. Manuel S. Cama Sotelo.

DNI. N° 10248111

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del validador: Dr / Mg. Veronica Cuchillo Paulo
- 1.2 Especialidad del validador: Doctora en Educación
- 1.3 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: Prueba del desarrollo de la capacidad conceptual en el tema celdas galvánicas
- 1.4 Título de la investigación: "El uso del juego Wildgoose Mobile Adventure como estrategia didáctica para el desarrollo de la capacidad conceptual en el tema celdas galvánicas en estudiantes de primer ciclo de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas"
- 1.5 Autora del instrumento: María del Rosario Pastor Subauste

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

1	CRITERIOS	2	INDICADORES	Deficiente 00 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy Buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
	1.CLARIDAD		Está formulado con lenguaje apropiado y específico.					X
	2.OBJETIVIDAD		Está expresado en capacidades observables.					X
	3.ACTUALIDAD		Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	4.SUFICIENCIA		Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
	5.INTENCIONALIDAD		Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
	6.CONSISTENCIA		Basado en aspectos teóricos – científicos.					X
	7.COHERENCIA		Entre las variables, dimensiones e indicadores.					X
	8.METODOLOGÍA		La estrategia responde al propósito del estudio.					X
	9.PERTINENCIA		El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					X
	PROMEDIO DE VALIDACIÓN							95%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD.

- ( X ) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
- ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Los Olivos, 20 de julio de 2019.



Dra. Veronica Cuchillo Paulo.

DNI. N° 08167023

## **Anexo 4. Sesiones de aprendizaje**

Unidad 3	QUÍMICA EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES		Número de semanas	11-12	
LOGRO DE UNIDAD	Al finalizar la unidad, el alumno interpreta los factores que afectan los cambios químicos de importancia industrial.				
Semana 11	Sesión 1 – Presencial ( 50 minutos)				
LOGRO DE SESIÓN DE CLASE	Al finalizar la sesión, el alumno describe el funcionamiento de una Celda Galvánica.				
TEMARIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones Redox</li> <li>• Componentes y Funcionamiento de la Celda Galvánica</li> </ul>				
	Actividad ¿Qué haremos?	Estrategia: ¿Cómo lo haremos?	Tiempo	Materiales y recursos Bibliografía	Tipo de Evaluación y puntaje
INCIO	Motivación	<p><u>Docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se muestra al estudiantes un video <a href="https://www.youtube.com/watch?v=aSePJ5_DedM">https://www.youtube.com/watch?v=aSePJ5_DedM</a> en el cual se menciona repetidas veces la oxidación y reducción, mostrándose diversa reacciones químicas que explican el efecto que observamos. A partir de este video el docente pregunta a los estudiantes ¿Cómo se plantea un cambio químico? El alumno participa recordando el tema tratado las clases pasadas.</li> <li>• El docente introduce el termino reacción redox uno de los tipos de reacción visto la clase pasada, preguntando al los estudiantes ¿Cómo reconoces que es una reacción redox?, ¿Todas las reacciones son reacciones redox?.</li> </ul> <p>Alumnos: participan activamente y responden a las preguntas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Se busca despertar el interés de los alumnos por aprender las reacciones redox y su importancia en la industria.</b></li> <li>• El docente plantea con claridad el logro de la sesión y presenta el temario</li> </ul>	10 min	<p>Link del video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=aSePJ5_DedM">https://www.youtube.com/watch?v=aSePJ5_DedM</a></p> <p>Presentación en Power Point de la Clase.</p>	
DESARROLLO	Desarrollo	<p><b>Identifica al agente oxidante, agente reductor, especie oxidada y especie reducida en un proceso de óxido-reducción.</b></p> <p><u>Docente y alumnos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente haciendo uso de alguna reacción química de importancia a nivel industrial plantea en la pizarra en la cual los docentes junto con los alumnos establecen los estados de oxidación de cada una de sustancias de los reactivos y productos para identificar si se observan cambios en los estados de oxidación.</li> <li>• Si se identifica cambio en el estado de oxidación, se identifica si este aumenta (oxida) o si disminuye (reduce). Si ambos procesos se realizan en la misma reacción entonces es una reacción redox.</li> <li>• En la reacción redox el estudiante debe identificar: <b>al agente oxidante, agente reductor, especie oxidada y especie reducida, electrones transferidos.</b></li> </ul> <p><b>Alumnos:</b></p>	30 min	<p>Presentación en Power Point de la Clase.</p> <p>Ficha de clase</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos participan activamente. Desarrollan la ficha de trabajo con apoyo del docente que se encuentra como facilitador</li> </ul>		
<b>CIERRE</b>	<b>Consolida conceptos y cierra la clase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente, brinda retroalimentación y antes que termine la clase, pregunta qué aprendieron en ella o qué inquietudes les ha generado, y con las ideas aportadas por los estudiantes plantea conceptos claves sobre el tema desarrollado</li> </ul>	10 min	Presentación en Power Point de la Clase.

Unidad 3	QUÍMICA EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES		Número de semanas	11-12	
LOGRO DE UNIDAD	Al finalizar la unidad, el alumno interpreta los factores que afectan los cambios químicos de importancia industrial.				
Semana 11	Sesión 2 – Presencial ( 60 minutos)				
LOGRO DE SESIÓN DE CLASE	Al finalizar la sesión, el alumno describe el funcionamiento de una Celda Galvánica.				
TEMARIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Componentes de la Celda Galvánica</li> <li>Funcionamiento de la Celda Galvánica</li> </ul>				
	Actividad ¿Qué haremos?	Estrategia: ¿Cómo lo haremos?	Tiempo	Materiales y recursos Bibliografía	Tipo de Evaluación y puntaje
INCIO	Motivación	<p><u>Docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente inicia la clase recordando el tema anterior y luego les plantea las preguntas ¿en que dispositivo se lleva a cabo una reacción redox espontanea? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus partes?, se le muestra los videos para luego realizar una lluvia de ideas.</li> </ul> <p>Alumnos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno participa activamente respondiendo a las preguntas planteadas por el profesor.</li> </ul> <p><b>Se busca despertar el interés de los alumnos por aprender el funcionamiento de una celda galvanica, se les da ejemplo de la aplicación industrial y del uso de las mismas.</b></p>	10 min	<p>Link del video:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=19&amp;v=nNG5PMHSoA&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=19&amp;v=nNG5PMHSoA&amp;feature=emb_logo</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Qd0FpGFyAbs">https://www.youtube.com/watch?v=Qd0FpGFyAbs</a></p> <p>Presentación en Power Point de la Clase.</p>	
DESARROLLO	Desarrollo	<p><b>Identifica los componentes y describe el funcionamiento de una celda galvánica.</b></p> <p><u>Docente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente luego de realizar una lluvia de ideas con los estudiantes en pizarra describe los componentes de la celda galvinca empleando un esquema y explica cómo funciona.</li> </ul>	40 min	<p>Presentación en Power Point de la Clase.</p> <p>Ficha de clase</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace uso del diagrama abreviado de una celda galvánica.</li> </ul> <p><u>Alumnos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los alumnos de manera individual, desarrollan su ficha de trabajo. Pueden consultar bibliografía. El docente apoya en todo momento al estudiante absolviendo dudas, hace la labor de facilitador.</li> </ul> <p><u>Docente y alumnos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el aporte de los estudiantes formula conclusiones resaltando los puntos y aspectos más importantes</li> </ul>		
<b>CIERRE</b>	<b>Consolida conceptos y cierra la clase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente, brinda retroalimentación y antes que termine la clase, pregunta qué aprendieron en ella o qué inquietudes les ha generado, y con las ideas aportadas por los estudiantes plantea conceptos claves sobre el tema desarrollado</li> </ul>	10 min	

Unidad 3	QUÍMICA EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES		Número de semanas	11-12	
LOGRO DE UNIDAD	Al finalizar la unidad, el alumno interpreta los factores que afectan los cambios químicos de importancia industrial.				
Semana 11	Sesión 3 – Presencial (60 minutos)				
LOGRO DE SESIÓN DE CLASE	Al finalizar la sesión, el alumno resuelve problemas de sistemas electroquímicos de importancia industrial usando la ecuación de Nernst				
TEMARIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabla de potenciales estándar.</li> <li>- Cálculo del Potencial Estándar de una Celda Galvánica</li> </ul>				
	Actividad ¿Qué haremos?	Estrategia: ¿Cómo lo haremos?	Tiempo	Materiales y recursos Bibliografía	Tipo de Evaluación y puntaje
INCIO	Motivación	<u>Docente</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuerda los temas tratados en la sesión anterior construyendo un esquema mental en pizarra con participación de los estudiantes.</li> <li>• Usa diversas imágenes donde se aprecia el encendido de un foco led, el funcionamiento de una pila de reloj, el funcionamiento de un pequeño motor y realiza la siguiente pregunta Para que se encienda el foco, funcione el reloj, etc ¿Qué cantidad de energía eléctrica se requiere ¿Qué cantidad de energía genera la esa reacción redox.?</li> <li>• <b>Se busca despertar el interés de los alumnos por aprender a determinar la cantidad de energía generada en cada reacción</b></li> <li>• Plantea con claridad el logro de aprendizaje de la sesión y el temario de la clase.</li> </ul>	10 min	Presentación en Power Point de la Clase.	
DESARROLLO	Desarrolla	<b>Plantea una reacción Redox espontánea usando la tabla de potenciales de reducción estándar.</b> <u>Docente</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica cuáles son las condiciones estándar.</li> <li>• Explica el uso y la importancia de la tabla de potenciales de reducción estándar. Plantea ejercicios para reforzar su uso.</li> <li>• Explica la espontaneidad de una reacción, es decir si la reacción redox es espontánea o no usando la tabla de potenciales estándar de reducción.</li> <li>• El tema tratado lo va trabajando con ejercicios de la ficha de clase.</li> </ul> <u>Alumnos</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forman parejas o grupos de 4 y desarrollan su ficha de clase, formulan preguntas cuando tienen dudas o quieren profundizar en el tema. Pueden consultar bibliografía para resolver la ficha</li> </ul> <u>Docente y alumnos</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente revisa las actividades desarrolladas por los grupos, brinda retroalimentación del tema de clase de acuerdo a las dudas de los alumnos</li> <li>• clarificando el tema de clase de acuerdo a las dudas de los alumnos</li> </ul>	40 min	Presentación en Power Point de la Clase.  Ficha de clase	
CIERRE	Consolida conceptos y cierra la clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente, brinda retroalimentación y antes que termine la clase, pregunta qué aprendieron en ella o qué inquietudes les ha generado, y con las ideas aportadas por los estudiantes plantea conceptos claves sobre el tema desarrollado.</li> </ul>	10 min		

Unidad 3	QUÍMICA EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES		Número de semanas	11-12	
LOGRO DE UNIDAD	Al finalizar la unidad, el alumno interpreta los factores que afectan los cambios químicos de importancia industrial.				
Semana 12	Sesión 4 – Presencial (100 minutos)				
LOGRO DE SESIÓN DE CLASE		Al finalizar la sesión, el alumno en base a resultados experimentales, identifica los tipos de celdas electroquímicas y su funcionamiento.			
TEMARIO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celdas galvánicas</li> <li>• Celdas Electrolíticas</li> </ul>			
	Actividad ¿Qué haremos?	Estrategia: ¿Cómo lo haremos?	Tiempo	Materiales y recursos	Tipo de Evaluación y puntaje
				Bibliografía	
INCIO	Motivación	<u>Alumnos</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes antes de la clase de laboratorio rinden una prueba virtual, donde evalúan conceptos básicos del tema y de los materiales a usar en el laboratorio.</li> </ul> <u>Docente</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicia la sesión solicitando la participación de los estudiantes, preguntando el objetivo del laboratorio y la importancia de desarrollar esta sesión experimental.</li> <li>• Docente presenta el logro de la sesión.</li> </ul>	10 min	Aula Virtual Presentación power point. Guía de laboratorio	
DESARROLLO	Desarrollo	<u>Docente</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Da pautas para el trabajo en el laboratorio. El docente actúa como facilitador del aprendizaje (ayuda a que los alumnos relacionen los resultados de los experimentos con los temas desarrollados en las clases de teoría, principalmente el de celdas galvánicas)</li> </ul> <u>Alumnos</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los alumnos trabajan en grupos de 3, y realizan cada uno de los experimentos, siguiendo las pautas de su guía de laboratorio.</li> <li>• Se va anotando en el reporte de laboratorio los resultados obtenidos en la experiencia .</li> </ul>	80 min	Guía de laboratorio Reporte de Laboratorio	
CIERRE	Consolida conceptos y cierra la clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los alumnos en grupo presentan su reporte de laboratorio</li> <li>• El docente el conjunto con los alumnos analizan sus resultados, y discuten la importancia del uso de una celda galvánica y electrolítica.</li> </ul>	10 min	Presentación Power Point.	

Unidad 3	QUÍMICA EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES		Número de semanas	11-12	
COMPETENCIA	Al finalizar la unidad, el alumno interpreta los factores que afectan los cambios químicos de importancia industrial.				
Semana 12	Sesión 5– Online (110 minutos)				
LOGRO DE SESIÓN DE CLASE		Al finalizar la sesión, el alumno <i>resuelve problemas relacionados con sistemas electroquímicos de importancia industrial</i>			
TEMARIO		Reacciones Redox Cálculo Potencial de celda a Condición estándar Cálculo Potencial de celda a Condición estándar			
	Actividad ¿Qué haremos?	Estrategia: ¿Cómo lo haremos?	Tiempo	Materiales y recursos	
				Bibliografía	
INICIO	Organización inicial	<u>Alumnos:</u> • Los estudiantes ingresan al aula virtual y se organizan en grupos, eligiendo un responsable del grupo para asignar las actividades que cada estudiante debe realizar	10 min	Indicaciones en el aula virtual	
DESARROLLO	Resuelven la actividad grupal	<u>Alumnos:</u> • Los alumnos en grupo, respondan adecuadamente las preguntas y resuelvan las actividades planteadas a cada estudiante. Las actividades están orientadas a reforzar el tema de celdas galvánicas. • Los alumnos participan en el foro, resuelven sus dudas con apoyo del docente que en concenso con los estudiantes se establece una fecha para absolver las dudas referentes al tema que están desarrollando.	80 min	Actividad virtual grupal Foro de consultas	
	Participa en el Foro Autoevaluación				
CIERRE	Cierra la sesión	<u>Docente</u> • El docente a través del foro actúa como facilitador del aprendizaje. Realiza una recopilación de las mejores intervenciones en el foro y realiza una síntesis con las mismas.	20 min		

Unidad 3	QUÍMICA EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES		Número de semanas	11-12	
LOGRO DE UNIDAD	Al finalizar la unidad, el alumno interpreta los factores que afectan los cambios químicos de importancia industrial.				
Semana 12	Sesión 6 – Presencial (60 minutos)				
LOGRO DE SESIÓN DE CLASE	Al finalizar la sesión, el alumno resuelve problemas de sistemas electroquímicos de importancia industrial usando la ecuación de Nernst				
TEMARIO	Calculo del potencial de una celda galvánica a condición No estándar				
	Actividad ¿Qué haremos?	Estrategia: ¿Cómo lo haremos?	Tiempo	Materiales y recursos Bibliografía	Tipo de Evaluación y puntaje
INCIO	Motivación	<u>Docente</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente recuerda saberes previos tratados en las sesiones anteriores</li> <li>Plantea con claridad el logro de aprendizaje de la sesión y el temario de la clase.</li> </ul>	10 min	Presentación en Power Point de la Clase.	
DESARROLLO	Desarrolla	<p><b>Calcula el potencial de una celda a condición Estandar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el cálculo del potencial estándar de una celda galvánica haciendo uso de la tabla de potenciales de reducción estándar.</li> <li>Cada tema es reforzado con el desarrollo de la ficha de clase.</li> <li>El docente actúa como facilitador del aprendizaje (ayuda a que los alumnos relacionen las actividades con el tema que se está tratando)</li> </ul> <p><b>Calcula el potencial de una celda a condición No Estandar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explica la condición no Estandar.</li> <li>Explica el cálculo del potencial No estándar de una celda galvánica haciendo de la ecuación de Nerst.</li> <li>El tema tratado lo va trabajando con ejercicios de la ficha de clase.</li> </ul> <p><u>Alumnos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Forman parejas o grupos de 4 y desarrollan su ficha de clase, formulan preguntas cuando tienen dudas o quieren profundizar en el tema. Pueden consultar bibliografía para resolver la ficha</li> </ul> <p><u>Docente y alumnos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente revisa las actividades desarrolladas por los grupos, brinda retroalimentación del tema de clase de acuerdo a las dudas de los alumnos</li> </ul> <p>clarificando el tema de clase de acuerdo a las dudas de los alumnos</p>	50 min	Presentación en Power Point de la Clase.  Ficha de clase	
CIERRE	Consolida conceptos y cierra la clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente, brinda retroalimentación y antes que termine la clase, pregunta qué aprendieron en ella o qué inquietudes les ha generado, y con las ideas aportadas por los estudiantes plantea conceptos claves sobre el tema desarrollado</li> </ul>	10 min		

## Anexo 5. Fotos.

**Figura 11**

*Estudiantes haciendo el juego Wildgoose.*



**Figura 12**

*Estudiantes haciendo el juego Wildgoose*



**Figura 13**

*Estudiantes trabajando el juego Wildgoose*



**Figura 14**

*Estudiantes trabajando el juego Wildgoose*



Figura 15:

Actividades planteadas en el juego

