

Modelo de Gestión en la Enseñanza de la Indagación en Docentes de Ciencia y Tecnología en una Unidad Ejecutora, Trujillo – 2019

Hoyos Nimboma Julio César*
Aguirre Bazán Luis Alberto**

RESUMEN

Este estudio buscó determinar la influencia de un Modelo de Gestión en la enseñanza de la indagación en docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE de Trujillo, 2019. Para ello, se aplicó una rúbrica analítica validada ($\alpha = 0.945$), a una muestra no probabilística constituida por 60 docentes. Se siguió una metodología cuantitativa con base en un diseño cuasi experimental. Luego de aplicar las pruebas de Shapiro-Wilk, T, de Wilcoxon y de U de Mann-Whitney, se concluye que el Modelo de Gestión aplicado influye significativamente ($p = .012 < .05$) en la enseñanza de la indagación en los docentes sujetos de estudio; tal influencia se dio en las dimensiones registro ($p = .023 < .05$) y análisis ($p = .001 < .05$), pero no en las dimensiones *problematización*, *diseño* y *comunicación*. Se recomienda a los docentes validar esta investigación en su propia práctica pedagógica.

PALABRAS CLAVE

Modelo de Gestión. Enseñanza de la Indagación. Educación. Ciencia y Tecnología. Educación Básica.

ABSTRACT

This study sought to determine the influence of a Management Model on the teaching of research in Science and Technology teachers of the UGEL 04 TSE of Trujillo, 2019. To this end, a validated analytical rubric was applied to a non-probabilistic sample consisting of 60 teachers. A quantitative methodology was followed based on a quasi-experimental design. After applying the Tests of Shapiro-Wilk, T, Wilcoxon and Mann-Whitney U, it is concluded that the Applied Management Model significantly influences ($p = .012 < .05$) in the teaching of inquiry in the teaching subjects; such influence occurred on the logging dimensions ($p = .023 < .05$) and analysis ($p = .001 < .05$), but not on problematization, design, and communication dimensions. Teachers are encouraged to validate this research in their own pedagogical practice.

KEY WORDS

Management Model. Teaching of Research. Education. Science and Technology. Basic Education.

INTRODUCCIÓN

En primer lugar, el estudio de la influencia de un Modelo de Gestión en la enseñanza de la indagación en docentes de Ciencia y Tecnología, atiende a la línea de investigación Gestión de Políticas Públicas y del Territorio. Es importante porque configura una propuesta basada en un conjunto de categorías, conceptos, enfoques y perspectivas para mejorar su enseñanza.

La enseñanza de la indagación se sustenta en la Teoría Heurística de la Enseñanza, en la Teoría Sociocrítica de la Enseñanza y en el enfoque de Indagación y Alfabetización Científica y Tecnológica. La primera postula que el docente diagnóstica, prevé e ingenia la enseñanza; gestiona una realidad compleja (Rozada, 1997). La segunda, busca la transformación social para la solución participativa de problemas (Arnal, J., 1992). El tercero se concibe como “la capacidad de usar la ciencia para preguntar, explicar y concluir en base a evidencias científicas; entender la ciencia y la tecnología como vías de conocimiento, como parte del mundo físico, intelectual y cultural, y asumir una actitud científica, como un ciudadano reflexivo” (OCDE, 2009).

*Docente de Ciencias Naturales, Biología, Física y Química en educación básica. Veinte años de experiencia profesional en instituciones educativas de gestión pública y privada. Participa con sus estudiantes en la Feria Escolar de Ciencia y Tecnología que organiza el Ministerio de Educación del Perú. Actualmente, Especialista en Educación de la UGEL 04 TSE – La Libertad – Perú. Correo electrónico: profesorjuliohoyos@hotmail.com

**Docente de Investigación en la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo. Correo electrónico: investigacionlbert@ gmail.com

En segundo lugar, la enseñanza de la indagación es la capacidad de gestión pedagógica para presentar situaciones que posibiliten, vía la investigación guiada, la construcción social del pensamiento científico, en forma de modelos explicativos y teorías, a partir de problemas cotidianos (Furman y García, 2014); y, tomando como base el Programa Curricular de Educación Secundaria de Perú (RM N° 649-2016-MINEDU), comprende las dimensiones: I) problematización, II) diseño, III) registro, IV) análisis, y V) comunicación.

La *problematización* es la capacidad de organizar situaciones de aprendizaje para enseñar a cuestionar hechos y fenómenos del entorno natural, a interpretar problemas y formular hipótesis descriptivas o causales (COLCIENCIAS, 2008); indicadores: *interrogación, interpretación e hipotización*. El diseño es la capacidad de implementar estrategias para recoger pruebas que respondan al problema formulado, a fin de demostrar las hipótesis planteadas (Harlen, 2010); indicadores: *elaboración de protocolo, selección de materiales, selección de instrumentos y selección de información*. El registro es la capacidad de usar instrumentos para recabar y ordenar datos cuantitativos y cualitativos de una variable; indicadores: *obtención, organización y registro de datos*. El análisis es la capacidad de contrastar datos obtenidos experimentalmente o de fuentes fidedignas con la hipótesis, relacionando hasta llegar a conclusiones; indicadores: *interpretación de datos, contrastación de hipótesis y elaboración de conclusiones*. Y la comunicación es la capacidad de informar conclusiones oralmente, mediante textos continuos o discontinuos, modelos, utilizando apropiadamente el lenguaje científico; indicadores: *identificación y comunicación de dificultades y conocimientos logrados*.

En tercer lugar, el Modelo de Gestión, entendido como el sistema de referencia para desarrollar de manera coordinada la planeación, organización, dirección y control de una entidad con la finalidad de alcanzar objetivos institucionales de manera participativa y democrática (Pérez, J. 2008), se sustenta en el enfoque de Gestión por Resultados y la Gestión de la Enseñanza de las Ciencias. El primero busca que las organizaciones públicas dinamicen eficaz e integralmente la dirección óptima de su proceso de creación de valor público, garantizando la más alta eficacia, eficiencia y efectividad en su performance, el logro de los objetivos de gobierno y la mejora permanente de sus instituciones (INCISPP, 2015); y, la segunda, implica el impulso de variadas formas de trabajo para el desarrollo de la actividad científica en las instituciones educativas, seleccionando pertinentemente materiales, conocimientos, técnicas, estrategias y actividades de evaluación específicas y funcionales para lograr capacidades científicas en los estudiantes.

En cuarto lugar, como *estudios previos* importantes, a *nivel internacional*, se tiene la tesis de Muñoz (2014), “*La indagación como estrategia para favorecer la enseñanza de las ciencias naturales*”. Aplicó un cuestionario a 20 docentes para identificar fortalezas y debilidades de su práctica y desarrolló una capacitación en el enfoque de la indagación. Concluyó que este enfoque desarrolló la exploración activa de fenómenos naturales, vía formulación de preguntas, recolección y análisis de datos, y el debate. A nivel nacional, se tiene la tesis de Herrera (2015), “*Estrategias didácticas investigativas que usan los docentes en la enseñanza de las ciencias en el V ciclo de la Institución Educativa San Ignacio – Arequipa*”. Aplicó instrumentos de observación, entrevista y análisis documental de sesiones de clase y técnicas de análisis de contenido y triangulación. Concluyó que los profesores usan algunas estrategias didácticas investigativas, no teniendo claro los procedimientos, por lo que se hace necesario una explicación teórica, así como su familiarización para conseguir aprendizajes significativos en el marco de una visión global de las ciencias.

En quinto lugar, el problema de la enseñanza de la indagación se evidencia en: a) no se prioriza la planificación ni la ejecución de la competencia indagación; b) baja participación en las ferias escolares de ciencia y tecnología; c) la Evaluación Censal de Estudiantes 2018 reporta que el 5.7 % de escolares se ubica en el nivel previo al inicio; el 37.9 %, en inicio; el 44.8 %, en proceso, en las competencias de Ciencia y Tecnología; d) en el Concurso de Evaluación Docente 2018, ningún profesor de Ciencia y Tecnología aprobó el examen del Ministerio de Educación. Las causas son: a) no priorización de la ciencia y la tecnología por el MINEDU; b) escaso monitoreo y asistencia técnica a los docentes de Ciencia y Tecnología; c) directivos sin formación esta área; d) Alta tasa de docentes con escalas magisteriales bajas, entre la primera y la tercera, de ocho posibles, etc.

En este contexto, el problema general de este estudio fue: *¿Cómo el Modelo de Gestión influye en la enseñanza de la indagación en docentes de Ciencia y Tecnología, UGEL 04, Trujillo – 2019?*; y el objetivo general, determinar la influencia del Modelo de Gestión en la enseñanza de la indagación en docentes de Ciencia y Tecnología, UGEL 04 TSE, Trujillo – 2019. Tal problema y objetivo alcanzan a las dimensiones: problematización, diseño, registro, análisis y comunicación.

Finalmente, se reporta que los docentes de Ciencia y Tecnología del grupo experimental mostraron permanente disposición y entusiasmo para participar voluntariamente de la investigación. Asimismo, el Modelo de Gestión propuesto encierra un aporte metodológico, pedagógico y didáctico, pues incluye un sistema de estrategias: Grupos de Interaprendizaje, Pasantías y Talleres de Capacitación. Socialmente,

favorece la gestión de la enseñanza de la ciencia y la tecnología no solo en los sujetos de investigación sino en todos los docentes, incluyendo a los de otros niveles y áreas, que asuman este trabajo como referente para la optimización de su práctica pedagógica.

METODOLOGÍA

Se siguió un diseño cuasi experimental. De una población de 89 docentes, por muestreo no probabilístico, se definieron las unidades de análisis de la muestra: 60 docentes de Ciencia y Tecnología de educación secundaria provenientes de instituciones educativas públicas de la Unidad de Gestión Educativa Local N° 04 Trujillo Sur Este, La Libertad, Perú, 2019, los mismos que fueron distribuidos aleatoria y equitativamente en los grupos experimental y control.

Se utilizó una rúbrica analítica, estructurada en las dimensiones *problematización, diseño, registro, análisis y comunicación*, y validada por juicio de expertos, y estadísticamente, por estudio piloto en docentes de la Unidad de Gestión Educativa Local N° 03 Trujillo Nor Oeste. El coeficiente Alfa de Cronbach arrojó un valor de 0,945 para 15 elementos o ítemes y 30 unidades de análisis, lo que indicó una alta confiabilidad del instrumento.

En el pre test, los datos se recopilaron por observación directa *in situ*. Luego, en el grupo experimental se aplicó (abril-agosto, 2019) el Modelo de Gestión propuesto, basado en los enfoques de Alfabetización Científica y Tecnológica y de Gestión por Resultados, y operativizado mediante Grupos de Interaprendizaje (2 horas semanales por dos meses), 2 pasantías y un Taller de Capacitación (13 sesiones por 5 horas). Luego del post test, se analizaron los estadísticos descriptivamente (media y varianza) y luego de aplicar la prueba Shapiro-Wilk, los datos se analizaron inferencialmente, mediante las pruebas T, de Wilcoxon y U de Mann-Whitney. Los docentes voluntariamente asumieron su compromiso de participar en el estudio.

RESULTADOS

Según la Tabla 1, el nivel no logrado de la indagación se reduce del 10 al 0 % según el pre y post test del GE y se reduce del 6.7 al 3.4 % en el GC. El nivel en inicio baja del 26.7 al 20 % en el GE y se mantiene en el GC (23.3 %). El nivel en proceso aumenta del 46.6 al 53.3 % en el GE y se mantiene en GC (50 %). El nivel logrado aumenta del 16.7 al 26.7 % en el GE y del 20 al 23.3 % en el GC.

Tabla 1. Niveles de enseñanza de la indagación en docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE.

Nivel de logro	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No logrado	3	10	0	0	2	6.7	1	3.4
En inicio	8	26.7	6	20	7	23.3	7	23.3
En proceso	14	46.6	16	53.3	15	50	15	50
Logrado	5	16.7	8	26.7	6	20	7	23.3
TOTAL	30	100	30	100	100	100	30	100

Tabla 2. Niveles de enseñanza de la DIMENSIÓN PROBLEMATIZACIÓN en docentes de ciencia y tecnología de la UGEL 04 TSE.

Nivel de logro	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No logrado	2	6.7	0	0	1	3.3	0	0
En inicio	1	3.3	3	10	4	13.4	3	10
En proceso	15	50	12	40	14	46.7	16	53.4
Logrado	12	40	15	50	11	36.6	11	36.6
TOTAL	30	100	30	100	100	100	30	100

Con base en la Tabla 2, el nivel no logrado de la *dimensión problematización* baja del 6.7 al 0 % según el pre y post test en el GE y del 3.3 al 0 % en el GC. El nivel en inicio sube del 3.3 al 10 % en el GE y baja del 13.4 al 10 % en el GC. El nivel en proceso baja del 50 al 40 % en el GE y sube del 46.7 al 53.4



% en el gc. el nivel logrado sube del 40 al 50 % en el ge y se mantiene en el gc (36.6 %).

Tabla 3. niveles de enseñanza de la DIMENSIÓN DISEÑO en docentes de ciencia y tecnología de la UGEL O4 TSE.

Nivel de logro	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No logrado	0	0	0	0	0	0	0	0
En inicio	3	10	2	6.7	10	23.3	2	6.7
En proceso	16	53.3	10	33.3	46.7	50	17	56.6
Logrado	11	36.7	18	60	43.3	20	11	36.7
TOTAL	30	100	30	100	100	100	30	100

Según la Tabla 3, el nivel no logrado de la *dimensión diseño* no varía según el pre y post test tanto en el GE como en el GC. el nivel en inicio disminuye del 10 al 6.7 % en el GE y del 10 al 6.7 % en el gc. el nivel en proceso se reduce del 53.3 al 33.3 % en el GE y aumenta del 46.7 al 56.6 % en el GC. el nivel logrado aumenta del 36.7 al 60 % en el GE y disminuye del 43.3 al 36.7 % en el GC.

Tabla 4. Niveles de enseñanza de la DIMENSIÓN REGISTRO en docentes de ciencia y tecnología de la UGEL O4 TSE.

Nivel de logro	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No logrado	3	10	0	0	2	6.7	1	3.3
En inicio	8	26.6	5	16.7	6	20	6	20
En proceso	11	36.7	17	56.6	14	46.7	14	46.7
Logrado	8	26.7	8	26.7	8	26.6	9	30
TOTAL	30	100	30	100	30	100	30	100

De acuerdo a la Tabla 4, el nivel no logrado de la *dimensión registro* de la enseñanza de la indagación baja del 10 al 0 % en el GE y del 6.7 al 3.3 % en el GC. El nivel en inicio disminuye del 26.6 al 16.7 % en el GE y se mantiene en el GC (20 %). El nivel en proceso aumenta del 36.7 al 56.6 % en el GE y se mantiene en el GC (46.7 %). El nivel logrado se mantiene en el GE (26.7 %) y aumenta del 26.6 al 30 % en el GC.

Tabla 5. Niveles de enseñanza de la DIMENSIÓN ANÁLISIS en docentes de ciencia y tecnología de la UGEL O4 TSE.

Nivel de logro	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No logrado	6	20	0	0	7	23.3	3	10
En inicio	12	40	10	56.7	12	40	14	46.7
En proceso	10	33.3	17	33.3	6	20	9	30
Logrado	2	6.7	3	10	5	16.7	4	13.3
TOTAL	30	100	30	100	30	100	30	100

Según la Tabla 5, el nivel no logrado de la *dimensión análisis* de la enseñanza de la indagación disminuye del 20 al 0 % en el GE y del 23.3 al 10 % en el GC. El nivel en inicio disminuye del 40 al 33.3 % en el GE y aumenta del 40 % al 46.7 % en el GC. El nivel en proceso aumenta del 33.3 al 56.7 % en el GE y del 20 al 30 % en el GC. El nivel logrado aumenta del 6.7 al 10 % en el GE y baja del 16.7 al 13.3 % en el GC.

Tabla 6. Niveles de enseñanza de la DIMENSIÓN COMUNICACIÓN en docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL O4 TSE.

Nivel de logro	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
No logrado	9	30	8	26.7	14	46.7	11	36.7
En inicio	14	46.7	8	26.6	7	23.3	10	33.3
En proceso	4	13.3	8	26.7	7	23.3	7	23.3
Logrado	3	10	6	20	2	6.7	2	6.7
TOTAL	30	100	30	100	30	100	30	100

Con base en la Tabla 6, el nivel no logrado de la *dimensión comunicación* de la enseñanza de la indagación disminuye del 30 al 26.6 % en el GE y del 46.7 al 36.7 % en el GC. El nivel en inicio disminuye del 46.7 al 26.6 % en el GE y aumenta del 23.3 al 33.3 % en el GC. El nivel en proceso aumenta del 13.3 al 26.6 % en el GE y se mantiene en el GC (23.3 %). El nivel logrado aumenta del 10 al 20 % en el GE y se mantiene en el GC (6.7 %).

Tabla 7. Estadísticos descriptivos de la variable dependiente durante el pre y post test de los grupos experimental y control.

Grupo Experimental					
Estadísticos Descriptivos		Pre Test		Post Test	
		Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
Media		26,0333	1,48051	29,6667	1,04972
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	23,0053		27,5197	
	Límite superior	29,0613		31,8136	
Media recortada al 5%		26,0926		29,9444	
Mediana		26,0000		30,5000	
Varianza		65,757		33,057	
Desviación estándar		8,10910		5,74956	
Rango		32,00		23,00	
Curtosis		-,201	,833	,159	,833

Grupo Control					
Estadísticos Descriptivos		Pre Test		Post Test	
		Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
Media		26,6000	1,50829	26,6333	1,04972
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	23,5152		23,9416	
	Límite superior	29,6848		29,3251	
Media recortada al 5%		26,8333		26,8704	
Mediana		27,0000		26,0000	
Varianza		68,248		51,964	
Desviación estándar		8,26125			
Rango		31,00			
Curtosis		-,362	,833	-,439	,833

Según los estadísticos descriptivos de la Tabla 7, se observa: la media aritmética de los datos subió en 3,6 puntos en el

grupo experimental y se mantuvo en el grupo control, mientras que la mediana subió en 4,5 puntos en el grupo experimental y disminuyó un punto en el grupo control, lo que indica que el Modelo de Gestión aplicado produjo un aumento de las medidas de tendencia central en el grupo experimental.

Asimismo, en el grupo experimental disminuyó la dispersión de los datos: 32,7 puntos en la varianza y 2,4 puntos en la desviación estándar; mientras que, en el grupo control también disminuyó, pero en menor intensidad: 16,3 puntos en la varianza y un punto en la desviación estándar, lo que significa que los puntajes de la variable dependiente enseñanza de la indagación es más compacta en el grupo experimental que en el grupo control.

Tabla 8. Estadísticos descriptivos (media y varianza) de la variable dependiente durante el pre y post test del GE y GC, por dimensiones y variable.

Estadísticos Descriptivos	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Media	Varianza	Media	Varianza	Media	Varianza	Media	Varianza
Problematización	5,97	6.7	0	0	1	3.3	0	0
Diseño	8,10	3.3	3	10	4	13.4	3	10
Registro	5,27	50	12	40	14	46.7	16	53.4
Análisis	3,80	40	15	50	11	36.6	11	36.6
Comunicación	2,80	100	30	100	100	100	30	100
vd: Enseñanza de la indagación	26,03	65,76	29,67	33,06	26,60	68,2	26,63	51,96

Según los estadísticos descriptivos de la Tabla 8, en el GE se observa que los puntajes de la media aritmética aumentan en todas las dimensiones de la variable dependiente (problematización, diseño, registro, análisis y comunicación); notándose el mayor aumento en la dimensión análisis y menor aumento en la dimensión diseño. En el GC, la media aritmética aumentó ligeramente en las dimensiones análisis y comunicación, en las otras tres dimensiones disminuyó. Asimismo, se observa una disminución en la variabilidad de los datos tanto en el GE como en el GC, siendo la diferencia más notoria en el primer grupo que en el segundo.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Según la Tabla 9, durante el pre test, el 50 % de los datos

muestrales por dimensiones presentaron distribución normal y el 50 %, no; en el post test, el 70 % de los datos muestrales presentaron distribución normal y el 30 %, no. A nivel de variable, el 75 % de datos presentó una distribución normal y el 25 %, no.

Tabla 9. Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, por dimensiones y variable dependiente.

Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk					
Dimen- siones	Grupos	Esta- dístico	GL	Sig	Normal (P>0, 05)
Proble- mati- zación (D1)	PREEXPD1	,913	30	,018	No
	POSEXPDI	,946	30	,134	Sí
	POSCOND1	,930	30	,049	Sí
	POSCOND1	,935	30	,065	Sí
Diseño (D2)	PREEXPD2	,956	30	,238	Sí
	POSEXPD2	,937	30	,076	Sí
	PREEXPD2	,915	30	,020	No
	POSEXPD2	,935	30	,068	Sí
Registro (D3)	PREEXPD3	,956	30	,244	Sí
	PRECOND3	,862	30	,001	No
	PRECOND3	,938	30	,079	Sí
	POSCOND3	,940	30	,079	Sí
Análisis (D4)	PREEXPD4	,898	30	,008	No
	POSEXPD4	,793	30	,000	No
	PRECOND4	,939	30	,088	Sí
	POSCOND4	,967	30	,458	Sí
Comu- nicación (D5)	PREEXPD5	,905	30	,011	No
	POSEXPD5	904	30	,011	No
	PRECOND5	,931	30	,052	Sí
	POSCOND5	,921	30	,029	Sí
Ense- ñanza De La Inda- gación (Vd)	PREEXPVD	,971	30	,577	Sí
	POSEXPVD	,924	30	,034	No
	PRECONVD	,965	30	,404	Sí
	POSCONVD	,954	30	,210	Sí

En seguida, se presentan las tablas con datos relacionados con las pruebas de las pruebas de la hipótesis general y las pruebas de las hipótesis específicas.

Pruebas de la hipótesis general

Aplicando la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon, según la Tabla 10, se obtiene que existe diferencia significativa entre los rangos promedio del post test y del pre test del grupo experimental ($p = .012 < .05$), por lo tanto, el Modelo de Gestión aplicado mejoró significativamente la enseñanza de la indagación en los docentes de Ciencia y Tecnología de la Unidad de Gestión Educativa Local N° 04 Trujillo Sur Este.

Tabla 10. Prueba de Wilcoxon para la comparación de promedios del grupo experimental: variable enseñanza de la indagación.

Prueba de rangos firmados de Wilcoxon				
Ranks				
POSEX- PVD - PRE- EXPVD	Negative Ranks	6a	17.00	102.00
	Positive Ranks	23b	14.48	333.00
	Ties	1c		
	Total	30		

- a. POSEX PVD < PREEXPVD
- b. POSEX PVD > PREEXPVD
- c. POSEX PVD = PREEXPVD

Test Statistics ^a	
	POSEXPVD - PREEXPVD
Z	-2,500 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.012

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test. b. Base don negative ranks.

Tabla 11. Prueba T para la comparación de promedios del grupo control: variable enseñanza de la indagación.

Paired Samples Test	Pair 1	
	PRECONVD	–



Paired Differences	Mean	-.033		
	Std. Deviation	5.933		
	Std. Error Mean	1.083		
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-2.249	
		Upper	2.182	
t	-.031			
df	29			
Sig. (2-tailed)	.976			

Al aplicar la prueba paramétrica T para muestras relacionadas, según la Tabla 11, se obtiene que no existe diferencia significativa entre los promedios de los datos del pre test y post test del GC ($p = .976 > .05$), por lo tanto, no hubo cambios significativos en los niveles de la enseñanza de la indagación en los docentes de Ciencia y Tecnología de la Unidad de Gestión Educativa Local N° 04 Trujillo Sur Este, pertenecientes al GC.

Tabla 12. Prueba T para la comparación de promedios del pre test de los grupos experimental y control: variable enseñanza de la indagación.

Group Statistics					
Código		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PREEXP- PRE- CONTVD	1	30	26.03	8.109	1.481
	2	30	26.60	8.261	1.508

Independent Samples Test			
Independent Samples Test		PREEXP PRECONT VD	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	.009	
	Sig.	.924	

t-test for Equality of Means	t	-.268	-.268	
	df	58	57.980	
	Sig. (2-tailed)	.790	.790	
	Mean Difference	-.567	-.567	
	Std. Error Difference	2.113	2.113	
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-4.797	-4.797
		Upper	3.664	3.664

Al momento de aplicar la prueba T para muestras independientes (Tabla 12), se obtiene que no hay diferencia significativa entre los promedios de los datos del pre test de los grupos experimental y control ($p = .924 > .05$), por lo tanto, antes de la aplicación del Modelo de Gestión, ambos grupos fueron estadísticamente iguales.

Tabla 13. Prueba U de Mann-Whitney para la comparación de promedios del post test de los grupos experimental y control: variable enseñanza de la indagación.

Mann-Whitney Test

Ranks					
Código		N	Mean Rank	Std. Deviation	Sum of Ranks
POS- ESPOS- CONTVD	1	30	34.10	8.109	1023.00
	2	30	26.90	8.261	807.00
	Total	60			

Test Statisticsa	
Mann-Whitney U	POSESPPOSCONTVD
Wilcoxon W	342.000
Z	807.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	-.1600
Asymp. Sig. (2-tailed)	.110
a. Grouping Variable: CÓDIGO	

En la Tabla 13, se presenta lo referente a la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney, se obtuvo que no existe diferencia significativa entre los promedios de los datos del post test del grupo experimental y del grupo control ($p = .110 > .05$), por lo tanto, después de la aplicación del Modelo



de Gestión, los niveles de la enseñanza de la indagación en los docentes de Ciencia y Tecnología de ambos grupos son estadísticamente iguales.

Pruebas de las hipótesis específicas

Aplicando la prueba de Wilcoxon, se obtuvo que no existe diferencia significativa entre los rangos promedio del post test y del pre test del grupo experimental ($p = .056 > .05$), por lo tanto, el Modelo de Gestión aplicado no surtió efecto en la enseñanza de la dimensión problematización en los docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE.

Tabla 14. Prueba de Wilcoxon para la comparación de promedios del grupo experimental: *dimensión problematización*.

Test Statistics ^a	
	POSEXPDI - PREEXPDI
Z	-1,908 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,056
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

Tabla 15. Prueba T para la comparación de promedios del post test de los grupos experimental y control: *dimensión problematización*.

Prueba de muestras independientes	
Prueba de Levene de calidad de varianzas	prueba t para la igualdad de medias

Parte 1	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				inferior	superior
Se asumen varianzas iguales	,210	,50000	,39426	-,28920	-,28920
No se asumen varianzas iguales	,210	,50000	,39426	-,28920	-,28920
	t	gl	Sig.	F	
	1,268	58	,946	,005	

Aplicando la prueba T para muestras independientes, se obtiene que no existe diferencia significativa entre los promedios de los datos del post test de los grupos experimental y control ($p = .946 > .05$), por lo tanto, después de la aplicación del Modelo de Gestión los promedios de la dimensión problematización son estadísticamente iguales.

Tabla 16. Prueba T para la comparación de promedios del grupo experimental: *dimensión diseño*.

Prueba de muestras emparejadas						
Diferencias emparejadas						
Parte 1	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior	
PREEXPD 2 - POSEXPD 2	-,46667	2,06336	,37672	-1,23714	,30381	,225
				t	gs	
				-1,239	29	

En la aplicación de la prueba T para muestras relacionadas, se obtiene que no hay diferencia significativa entre los promedios de los datos del pre y post test del GE ($p = .225 > .05$), luego, después de la aplicación del Modelo de Gestión no

hubo efectos en la enseñanza de la dimensión diseño en los docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE.

Tabla 17. Prueba T para la comparación de promedios del post test de los grupos experimental y control: dimensión diseño.

Prueba de muestras independientes									
Prueba de Levene de calidad de varianzas					prueba t para la igualdad de medias				
Puntaje	Se asumen varianzas iguales	F	Sig.	t	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Superior	Inferior
		,306	,582	1,590	,117	,76667	,48205	-,19827	1,73160
	No se asumen varianzas iguales			1,590	,117	,76667	,48205	-,19833	1,73167

Al desarrollar la prueba T para muestras independientes, se obtiene que no existe diferencia significativa entre los promedios de los datos del post test en los grupos experimental y control ($p = .582 > .05$), luego, después de la aplicación del Modelo de Gestión los puntajes de la dimensión diseño son estadísticamente iguales.

Tabla 18. Prueba de Wilcoxon para la comparación de promedios del grupo experimental: dimensión registro. Estadísticos de prueba^a

Estadísticos de prueba ^a	
	POSEXPD3 - PREEXPD3
Z	-2,276b
Sig. asintótica (bilateral)	,023

- a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo
- b. Se basa en rangos negativos.

Aplicando la prueba de Wilcoxon, se obtuvo que existe diferencia significativa entre los rangos promedio del post test y del pre test del GE ($p = .023 < .05$), por lo tanto, el Modelo de Gestión aplicado mejoró la enseñanza de la dimensión registro en los docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE.

Tabla 19. Prueba U de Mann-Whitney para la comparación de promedios del post test de los grupos experimental y control: dimensión registro.

Estadísticos de prueba ^a	
	EVALUA
U de Mann-Whitney	373,500
W de Wilcoxon	838,500
Z	-1,159
Sig. asintótica (bilateral)	,247

Como resultado de la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney, se obtuvo que no existe diferencia significativa entre los promedios de los datos del post test de los grupos experimental y control ($p = .247 > .05$), por lo tanto, después de la aplicación del Modelo de Gestión, los promedios obtenidos por ambos grupos son estadísticamente iguales.

Tabla 20. Prueba de Wilcoxon para la comparación de promedios del grupo experimental: dimensión análisis.



Estadísticos de prueba^a

	POSEXPD4 - PREEXPD4
Z	-3,392 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,001

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Aplicando la prueba de Wilcoxon, se obtuvo que existe diferencia significativa entre los rangos promedio del post test y del pre test del grupo experimental ($p = .001 < .05$), por lo tanto, el Modelo de Gestión aplicado mejoró la enseñanza de la dimensión análisis en los docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE.

Tabla 21. Prueba U de Mann-Whitney para la comparación de promedios del post test de los grupos experimental y control: *dimensión análisis*.

Estadísticos de prueba^a

	EVALUA
U de Mann-Whitney	347,000
W de Wilcoxon	812,000
Z	-1,565
Sig. asintótica (bilateral)	,118

a. Variable de agrupación: GRUPO

Posterior al momento de aplicar la prueba U de Mann-Whitney, se obtuvo que no existe diferencia significativa entre los promedios de los datos del post test de los grupos experimental y control ($p = .118 > .05$), por lo tanto, después de la aplicación del Modelo de Gestión, los promedios obtenidos por ambos grupos son *estadísticamente iguales*.

Tabla 22. Prueba de Wilcoxon para la comparación de promedios del grupo experimental: dimensión comunicación.

Estadísticos de prueba^a

	posexpd5 - preexpd5
Z	-1,920 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,055

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Como resultado de la aplicación de la prueba de Wilcoxon, se obtuvo que no existe diferencia significativa entre los rangos promedio del post test y del pre test del grupo experimental (p

$= .055 > .05$), por lo tanto, el Modelo de Gestión aplicado no surtió efecto en la enseñanza de la dimensión comunicación en los docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE.

Tabla 23. Prueba U de Mann-Whitney para la comparación de promedios del post test de los grupos experimental y control: dimensión comunicación.

Estadísticos de prueba^a

	EVALUA
U de Mann-Whitney	332,000
W de Wilcoxon	797,000
Z	-1,797
Sig. asintótica (bilateral)	,072

a. Variable de agrupación: GRUPO

Aplicando la prueba U de Mann-Whitney, se obtuvo que no existe diferencia significativa entre los promedios de los datos del post test de los grupos experimental y control ($p = .072 > .05$), por lo tanto, después de la aplicación del Modelo de Gestión, los promedios obtenidos por ambos grupos son estadísticamente iguales.

DISCUSIÓN

En primer lugar, los estudios y la propia realidad objetiva refieren que la enseñanza de la indagación por parte de los docentes de Ciencia y Tecnología de educación básica no ha sido gestionada suficientemente, especialmente en nuestro país. Esto implica una incipiente operativización del Enfoque de Gestión por Resultados (UNICEF, 2017), de la gestión de la enseñanza de las ciencias y del Enfoque de la Indagación y Alfabetización Científica y Tecnológica (OCDE, 2009) en el Sector Educación, por un lado; y, un notable debilitamiento de la enseñanza de la indagación, y por ende de los aprendizajes, por otro; reflejándose en diversas mediciones nacionales (ECE) e internacionales (PISA). Esta situación alcanza a los docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE.

En este contexto, se diseñó y aplicó un Modelo de Gestión para mejorar la enseñanza de la indagación en los docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE, el cual estratégicamente se desarrolló en base a Grupos de Interaprendizaje, Pasantías y Talleres de Capacitación Docente, teniendo en cuenta las dimensiones: problematización, diseño, registro, análisis y comunicación, bajo la escala de medición: no logrado, en inicio de logro, en proceso de logro y logrado. Se destaca que Muñoz (2014) en su estudio *“La indagación como estrategia para favorecer la enseñanza de las ciencias naturales”* también recurrió a la capacitación docente para implementar el enfoque indagación.

En segundo lugar, en relación a la *variable dependiente*, después del tratamiento, y de la aplicación de las pruebas de Wilcoxon, T para muestras relacionadas, T para muestras independientes y U de Mann-Whitney, según las Tablas 12, 13, 14 y 15, respectivamente, se verificó mejoras significativas de la *enseñanza de la indagación* después de la aplicación del Modelo de Gestión en los docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE del grupo experimental ($p = .012 < .05$), pero no en los docentes del grupo control ($p = .976 > .05$). Asimismo, se encontró que los puntajes obtenidos por los docentes del grupo experimental y de control, al inicio y al final del estudio, fueron estadísticamente iguales, ($p = .924 > .05$) y ($p = .110 > .05$), respectivamente. Estos hallazgos se conciben con los de Cevallos (2017), quien, siguiendo un diseño de investigación cuasi experimental, y utilizando la prueba T, también encontró que la aplicación del método científico con soporte informático impactó significativamente en el aprendizaje de la química de 52 estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Marabí, Ecuador.

La mejora significativa de la enseñanza de la indagación en los docentes de Ciencia y Tecnología del grupo experimental se explica por la participación sostenida de estos en los grupos de interaprendizaje (GIA), las pasantías y los talleres de capacitación, en el marco de la Teoría Heurística de la Enseñanza, pues los docentes asumen la responsabilidad de prepararse para diagnosticar, prever e ingeniar la enseñanza (Rozada, 1997). En general, los docentes de Ciencia y Tecnología mostraron disposición en los GIA al compartir su práctica pedagógica cotidiana, reconocieron haber aprendido estrategias nuevas en las pasantías y participaron entusiastamente en los talleres de capacitación.

Todo esto se refleja descriptivamente en la disminución de los puntajes en los niveles *no logrado* y *en inicio de logro*, de 10 a 0 % y de 26.7 a 20 %, y en el aumento en los niveles *en proceso de logro* y *logrado*, de 46.6 a 53.3 % y de 16.7 a 26.7 %, respectivamente. Estos resultados corresponden con los hallazgos de Tineo, L. (2018), quien, también siguiendo un diseño cuasiexperimental, y utilizando las pruebas U de Mann-Whitney y de Wilcoxon, encontró que el método de indagación tiene una influencia significativa en el logro de componentes de educación ambiental y en la mejora de aprendizajes indagatorios de 200 estudiantes de la institución educativa secundaria “José Abelardo Quiñones Gonzáles” de Oyotún, debiéndose ello al compromiso de los participantes. Estos logros no hacen más que, por lo menos en parte, concretar la Teoría Sociocrítica de la Enseñanza, que busca acercar la teoría y la práctica mediante el estudio centrado en los problemas cotidianos para transformarlos (Hernández y Sancho, 1993).

A su vez, la enseñanza de la indagación en los docentes de Ciencia y Tecnología del grupo control no presentó variación significativa debido a la no participación de estos del Modelo de Gestión, entre otras causas. Sin embargo, tales docentes redujeron el nivel no logrado (de 6.7 a 3.4 %) y elevaron *el nivel logrado* (del 20 al 23.3 %), aunque mantuvieron los niveles *en inicio de logro* y *en proceso de logro* (23.3 y 50 %, respectivamente), probablemente como consecuencia de su autocapacitación y de la asistencia técnica que reciben al interno de sus instituciones educativas.

Es pertinente destacar que, a pesar de tratarse de estudios cualitativos, Vadillo, E. (2015) y Canchari, O. (2015) también encontraron importantes mejoras en sus investigaciones. El primero, utilizando la técnica de análisis de procedimientos de Marshall y Rossman, encontró que los profesores reconocieron que la metodología ECBI (Educación en ciencias basada en la indagación) es aplicable y ventajosa en relación a los métodos de enseñanza tradicional y que favorece aprendizajes significativos y motiva en los estudiantes el deseo de aprender ciencias; sin embargo, los profesores de una muestra paralela que no utilizaron esta metodología no evidenciaron este reconocimiento. El segundo, encontró que los profesores que aplicaron el proyecto formativo de investigación escolar lograron desarrollar competencias científicas en el área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

Por otro lado, la igualdad estadística de los puntajes porcentuales obtenidos por los docentes de Ciencia y Tecnología de los grupos experimental y control antes de la aplicación del Modelo de Gestión indica la homogeneidad de ambos grupos al inicio del estudio, a pesar que descriptivamente el grupo experimental empezó con aparente desventaja respecto del grupo control: +3.3 y +3.4 puntos en los niveles *no logrado* y *en inicio*, y -3.4 y -3.3 puntos en los niveles *en proceso* y *logrado*, respectivamente. Se destaca, además, que los docentes de ambos grupos en estudio, durante el pre test, se distribuyeron en mayor proporción en el nivel *en proceso*: 46.6 y 53.3 %, respectivamente. Asimismo, la igualdad estadística en los puntajes obtenidos por los docentes de Ciencia y Tecnología de los grupos experimental y control después de la aplicación del Modelo de Gestión indica también la existencia de homogeneidad de ambos grupos al término del estudio. Descriptivamente el grupo experimental tuvo mejores logros que el grupo control: -3.4, -3.3, +3.3 y +3.4 puntos en los niveles *no logrado*, *en inicio de logro*, *en proceso de logro* y *logrado*, respectivamente. Cabe hacer presente que los docentes de ambos grupos en estudio, durante el post test, se distribuyeron en mayor proporción en los niveles *en proceso de logro* (53.3 y 50 %) y *logrado* (26.7 y 23.3 %), respectivamente.

En tercer lugar, *al comparar las dimensiones*, aprobadas mediante Resolución Ministerial N° 649-2016- MINEDU, con base en los promedios de los datos del post test respecto del pre test del grupo experimental, se verificó que el Modelo de Gestión aplicado a los docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE, según las pruebas de Wilcoxon ($p = .056 > .05$), T para muestras relacionadas ($p = .225 > .05$) y de Wilcoxon ($p = .055 > .05$), no generó cambios significativos en la enseñanza de las dimensiones problematización, diseño y comunicación, respectivamente.

La ausencia estadística de cambios significativos en las dimensiones problematización y diseño, tiene varias razones: a) en el caso de la dimensión problematización, se ha respetado objetivamente los resultados ($p = .056 > .05$), y no se ha recurrido a la distorsión ni al “ajuste” estadístico de datos; b) a pesar que en ambas dimensiones existe descriptivamente un notable aumento de las puntuaciones en el nivel logrado (de 40 a 50 % en la dimensión problematización y de 36.7 a 60 % en la dimensión diseño), sin embargo, también se verifica una concentración de las puntuaciones (≥ 90 %) entre los niveles en *proceso de logro y logrado* antes y después de la aplicación del Modelo de Gestión en el grupo experimental; y, c) las dimensiones problematización y diseño son relativamente difíciles de modificar porque por ser los procedimientos iniciales de la enseñanza de la indagación, los docentes de Ciencia y Tecnología generalmente tienden a comprenderlo fácilmente y a desarrollarlo convenientemente en el aula.

Respecto de la dimensión problematización, los hallazgos del presente estudio se contraponen a los encontrados por Varela (2002), quien, en su estudio cuantitativo *“La resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias. Aspectos didácticos y cognitivos”*, luego de aplicar un diseño cuasi experimental, la investigación acción, y las pruebas de Wilcoxon, y de Mann-Whitney, concluyó que la metodología de tipo investigativo logra una evolución positiva en la capacidad de resolver problemas de física por parte de los estudiantes; asimismo el entrenamiento favorece una disposición hacia el aprendizaje de las ciencias.

Asimismo, no corresponden con los de Herrera (2015) y Muñoz (2014). El primero, en su estudio *“El desafío de los profesores para aplicar el enfoque indagatorio en las clases de ciencias: análisis del proceso de apropiación del enfoque indagatorio en la enseñanza de las ciencias por parte de los profesores de educación parvularia y básica a través de un proceso de asistencia técnica educativa”*, concluyó que los docentes aprendieron a ejecutar todos los procedimientos del modelo indagatorio teniendo en cuenta la problematización en todas las clases. El segundo, concluyó que la aplicación del enfoque de la indagación desarrolló en los alumnos la exploración activa de los fenómenos naturales mediante la formulación de preguntas.

Sin embargo, sí se verifica la relación con los hallazgos de Cordon (2008), quien en su estudio cualitativo *“Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales) en la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas”*, encontró que los estudiantes que terminaron la Educación Secundaria Obligatoria lograron formular hipótesis con dificultad. El análisis de este segmento se enmarca en la idea que la problematización debe permitir que los docentes enseñen a los estudiantes a construir un espíritu científico no solo interactuando con la complejidad de la ciencia, sino construyendo respuestas adecuadas (COLCIENCIAS, 2008).

En cuanto a la dimensión diseño, los hallazgos del presente estudio guardan relación con los de Herrera (2015), quien, en su estudio cualitativo *“Estrategias didácticas investigativas que usan los docentes en la enseñanza de las ciencias en el V ciclo de la Institución Educativa San Ignacio – Arequipa”*, concluyó que los profesores usan algunas estrategias didácticas investigativas, pero no lograron tener claro los procedimientos, por lo que se hace necesario una explicación teórica, así como su familiarización para conseguir aprendizajes significativos en el marco de una visión global de las ciencias. Esto significa que está pendiente el postulado de Harlen (2010), quien afirma que el rol del docente es orientar para que sus estudiantes desarrollen estrategias de indagación.

La aplicación del Modelo de Gestión, según los resultados de las pruebas de Wilcoxon ($p = .023 < .05$ y $p = .001 < .05$), mejoró significativamente la enseñanza de las *dimensiones registro y análisis*, respectivamente, en los docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE. Estos cambios se explican por las siguientes razones: a) descriptivamente, en ambas dimensiones se verifica una disminución de las puntuaciones en los niveles *no logrado y en inicio de logro* (de 10 a 0 % y de 26.6 a 16.7 % en la dimensión registro, así como de 20 a 0 % y de 40 a 33.3 % en la dimensión análisis, respectivamente); b) en ambas dimensiones se constata un aumento en las puntuaciones del nivel en proceso de logro (de 36 a 56.6 % y de 33.3 a 56.7 %), así como se verifica un leve aumento en la dimensión análisis (de 6.7 a 10 %).

Respecto de las dimensiones registro y análisis, los hallazgos de Muñoz (2014) tienen correspondencia con los del presente estudio, pues él encontró que la aplicación del enfoque de la indagación desarrolló en los alumnos la capacidad de recolección y análisis de datos. Asimismo, Cordon (2008) también encontró que sus estudiantes, lograron analizar adecuadamente los datos durante su investigación. Respecto de la dimensión registro, este logro tiene que ver con los planteamientos de Tokola y otros (1997) quien señala que se debe enseñar mediante modelos para percibir, organizar y describir los datos de una investigación, y, en cuanto a la



dimensión análisis, puesta en práctica de los planteamientos de Selltriz (1970), quien postula que el análisis debe orientarse a encontrar significados en las relaciones entre los datos.

En cuanto a la *dimensión comunicación*, se verificó que el Modelo de Gestión aplicado a los docentes de Ciencia y Tecnología de la Unidad de Gestión Educativa Local N° 04 Trujillo Sur Este, según los resultados de la prueba de Wilcoxon ($p = .055 > .05$), no generó cambios significativos en su enseñanza. Las razones de estos resultados son las siguientes: a) al igual que en el caso de las dimensiones problematización y registro, se respetó objetivamente los resultados, no recurriéndose a la distorsión ni al “ajuste” estadístico de los datos; b) a pesar que descriptivamente se verifica una disminución de las puntuaciones en los niveles no logrado y en inicio (de 30 a 26.7 % y de 46.7 a 26.6 %, respectivamente) y un aumento notable en las puntuaciones de los niveles en *proceso de logro y logrado* (de 13.3 a 26.7 % y de 10 a 20 %, respectivamente), sin embargo, también se verifica una concentración de las puntuaciones entre los niveles no logrado y en proceso de logro (56.7 y 73.3 %, respectivamente) antes y después de la aplicación del Modelo de Gestión en el GE; y, c) esta dimensión es difícil de modificar por ser el procedimiento final de la enseñanza de la indagación; los docentes de Ciencia y Tecnología, a pesar de conocer su naturaleza, y por razones de escasez del tiempo, generalmente tienden o a posponerlo para la clase siguiente o a encargarlo a sus estudiantes como tarea.

En relación a esta dimensión, los hallazgos del presente estudio guardan correspondencia con los de Herrera (2016) y los de Herrera (2015). El primero, en su estudio “*Indagación y modelización con el diagrama Uve de Gowin en la formación inicial del profesorado de ciencias de educación secundaria*”, encontró que los Profesores de Formación Inicial evidencian mayor desempeño en el hacer que en el pensar y comunicar cuando ejecutan actividades con la uve heurística. El segundo encontró que los docentes lograron ejecutar todos los procedimientos del modelo indagatorio teniendo en cuenta la problematización en todas las clases, pero la interpretación y la evaluación solamente en algunas.

Finalmente, al comparar los promedios de los *datos del post*

test de los grupos experimental y control, obtenidos por los docentes de Ciencia y Tecnología se verifica que los resultados son estadísticamente iguales en las dimensiones problematización (T para muestras independientes: $p = .946 > .05$), diseño (T para muestras independientes: $p = .582 > .05$), registro (U de Mann-Whitney: $p = .247 > .05$), análisis (U de Mann-Whitney = $.118 > .05$), y comunicación (U de Mann-Whitney: $p = .072 > .05$). En la dimensión problematización, los niveles no logrado y en inicio de logro son idénticos en ambos grupos (0 y 10 %, respectivamente), y en los niveles en proceso y logrado hay una compensación en los valores de +13.4 y -13.4 puntos porcentuales, respectivamente). En la dimensión diseño se verifica una concentración idéntica de los puntajes (90 %) en ambos grupos de estudio. En las dimensiones registro y análisis se verifica una diferencia porcentual positiva para el grupo control respecto del grupo experimental en los niveles *no logrado, en inicio de logro y logrado*, lo que se equilibra con el nivel en *proceso de logro*. En la dimensión comunicación se verifica una concentración equitativa de las puntuaciones en todos los niveles de valoración, en el grupo experimental, mientras que en el grupo de control la concentración solamente se produce en los primeros niveles de valoración.

El hecho de que en todas las dimensiones, los puntajes porcentuales de los docentes de Ciencia y Tecnología de los grupos experimental y control, al final del estudio, fueron estadísticamente iguales, podría deberse descriptivamente a la desventaja del grupo experimental respecto del grupo control al inicio del estudio (los niveles *no logrado y en inicio de logro* fueron mayores que los del grupo control, y los niveles en *proceso de logro y logrado*, menores); por lo tanto, los puntajes del grupo experimental después de la aplicación del Modelo de Gestión al remontar a los puntajes del grupo control, produjeron el equilibrio estadístico de los resultados al final del post test.

CONCLUSIONES

1. El Modelo de Gestión influye significativamente en la enseñanza de la indagación en los docentes de Ciencia y Tecnología de la Unidad de Gestión Educativa Local 04

- Trujillo Sur Este; es decir, mejoran su capacidad pedagógica para presentar a los estudiantes situaciones que les permita, vía la investigación guiada, la construcción social de su pensamiento científico, en forma de modelos explicativos y teorías, a partir de problemas cotidianos.
2. El Modelo de Gestión no influye significativamente en la enseñanza de la dimensión problematización; es decir, los docentes mantienen su capacidad de enseñanza de la interrogación, interpretación e hipotetización.
 3. El Modelo de Gestión no influye significativamente en la enseñanza de la dimensión diseño; es decir, los docentes conservan su capacidad en la enseñanza de la elaboración de protocolo, selección de materiales, selección de instrumentos y selección de información.
 4. El Modelo de Gestión influye significativamente en la enseñanza de la dimensión registro; es decir, los docentes mejoran su capacidad en la enseñanza de la obtención, organización y registro de datos.
 5. El Modelo de Gestión influye significativamente en la enseñanza de la dimensión análisis; es decir, los docentes mejoran su capacidad en la enseñanza de la interpretación de datos, contrastación de hipótesis y elaboración de conclusiones.
 6. El Modelo de Gestión no influye significativamente en la enseñanza de la dimensión comunicación; es decir, los docentes sostienen su capacidad en la enseñanza de la identificación y comunicación de dificultades y conocimientos logrados.

FUENTES DE CONSULTA

Arnal, J. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*, Barcelona: Labor. Disponible en: <https://www.studocu.com/es/book/investigacion-educativa/justo-arnal-delio-del-rincon-antonio-latorre/43457> Consultado el 09 de junio de 2019.

Canchari, O. (2015). *La indagación como estrategia para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de Educación Secundaria*. Tesis de Maestría, Lima: Universidad San Ignacio de Loyola. Disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2123/2/2015_Canchari.pdf Consultado el 06 de enero de 2019.

Cevallos, H. (2017). *Impacto de la aplicación del método científico con soporte informático en el aprendizaje de la química de los estudiantes del quinto semestre, Escuela de Química y Biología – Universidad Técnica de Marabí – Ecuador, 2015*. Tesis Doctoral, Quito: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6182> Consultado el 30 de noviembre de 2018.

COLCIENCIAS (2008). “La investigación como estrategia pedagógica”, en *Caja de Herramientas de la estrategia de formación de maestros y maestras Ondas*, Cuaderno No. 3, Bogotá: COLCIENCIAS. Disponible en: <http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/452/257-4-2%20CH%20MAES%20Y%20MAE%20El%20lugar%20de%20los%20maestros%20y%20maestras.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Consultado el 27 de noviembre de 2018.

Cordón, R. (2008). *Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales) en la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas*. Tesis Doctoral, Murcia: Universidad de Murcia. Disponible en: <https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/3613/1/CordonAranda.pdf> Consultado el 28 de noviembre de 2019.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2017). *Manual sobre la gestión basada en resultados: la labor conjunta en favor de la niñez*, Nueva York: UNICEF. Disponible en: https://www.unicef.org/MANUAL_RESULTADOS_UNICEF2017%281%29.pdf Consultado el 29 de noviembre de 2019.

Furman, M., García, S. (2014). “Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación”, en *Praxis y Saber*, Vol. 5, No. 10, p.p. 75-91. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/277583535_Categorizacion_de_preguntas_formuladas_antes_y_despues_de_la_ensenanza_por_indagacion Consultado el 29 de noviembre de 2018.

Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*, Gran Bretaña: Ashford Colour. Disponible

en: <http://innovec.org.mx/home/images/Grandes%20Ideas%20de%20la%20Ciencia%20Español%2020112.pdf> Consultado el 27 de noviembre de 2018.

Hernández, F. y Sancho, J.M. (1993). *La organización del currículum por proyectos de trabajo*, Barcelona: ICE-Graó.

Herrera, L. (2015). *Estrategias didácticas investigativas que usan los docentes en la enseñanza de las ciencias en el V ciclo de la Institución Educativa San Ignacio – Arequipa*, Lima: Universidad Cayetano Heredia. Disponible en: <http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/261/Estrategias%20didácticas%20investigativas%20que%20usan%20los%20docentes%20en%20la%20en> Consultado el 05 de enero de 2019.

Herrera, P. (2015). *El desafío de los profesores para aplicar el enfoque indagatorio en las clases de ciencias: análisis del proceso de apropiación del enfoque indagatorio en la enseñanza de las ciencias por parte de los profesores de educación parvularia y básica a través de un proceso de asistencia técnica educativa*. Tesis Doctoral, Salamanca: Universidad de Salamanca. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/154889468.pdf> Consultado el 30 de diciembre de 2018.

Herrera, E. (2016). *Indagación y modelización con el diagrama Uve de Gowin en la formación inicial del profesorado de ciencias de educación secundaria*. Tesis Doctoral, Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2016/hdl_10803_400303/ehsm1de1.pdf Consultado el 28 de noviembre de 2018.

Instituto de Ciencias Sociales y Políticas Públicas (2015). *La gestión pública por resultados: conceptos y elementos*, Lima: INCIPP. Disponible en: <http://incispp.edu.pe/blog/la-gestion-publica-resultados-concepto-elementos/> Consultado el 02 de octubre de 2019.

Muñoz, A. (2014). *La indagación como estrategia para favorecer la enseñanza de las ciencias naturales*. Tesis de Maestría en Enseñanza de Ciencias Naturales y Exactas, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: http://bdigital.unal.edu.co/47669/1/25290775_ADRIANA.pdf Consultado el 30 de noviembre de 2018.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2009). PISA 2009. Assessment framework-key competencies in reading, mathematics and science, París: OCDE. Disponible en: <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/44455820.pdf> Consultado el 28 de noviembre de 2018.

Pérez, J. (2008). *Definición de Modelo de Gestión*. Disponible en: <https://definicion.de/modelo-de-gestion/> Consultado el 01 de junio de 2019.

Rozada Martínez, J. (1997). *Formarse como profesor*, Madrid: Akal. Disponible en: http://www.fedecaria.org/miembros/fedAsturias/Apartado_1/Formarse_como_profesor.pdf

Consultado el 29 de noviembre de 2018.

Selltiz, C. (1970). *Métodos de investigación en las relaciones sociales*, Madrid: Rhialp S.A. Disponible en: <http://acad.colmex.mx/sites/default/files/pdf/Selltiz%20metodos%20de%20investigacion.pdf> Consultado el 27 de junio de 2019.

Tineo, L. (2018). *Influencia del método de indagación para el logro de componentes de educación ambiental y mejora de aprendizajes en estudiantes de la institución educativa secundaria "José Abelardo Quiñones Gonzáles" Oyotún 2014*. Tesis Doctoral, Oyotún: UNE Enrique Guzmán y Valle. Disponible en: <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/1892> Consultado el 27 de noviembre de 2018.rtt

Tokola, T., Turkia A., Sarkeala J. and Soimasuo J. (1997). "An entity- relationship model for forest inventory", en *Can. J. For. Res.* Vol. 27, p.p. 1586-1594. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/4727/e137eab8d88c162b3671a94b5afeab715e1e.pdf> Consultado el 27 de junio 2019.

Vadillo, E. (2015). *Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de Ciencia, Tecnologías y Ambiente en diferentes prácticas docentes*. Tesis de Maestría, Lima: PUCP. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6420> Consultado el 30 de diciembre de 2018.

Varela, P. (2002). *La resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias. Aspectos didácticos y cognitivos*. Tesis Doctoral, Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: <https://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/S/5/S5006501.pdf> Consultado el 28 de noviembre de 2018.

Tablas 1-6: Matriz de datos de la rúbrica analítica aplicada a docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE, 2019.

Tablas 7-9: Elaboradas mediante el programa estadístico SPSS a partir de la matriz de datos de la rúbrica analítica aplicada a docentes de Ciencia y Tecnología de la UGEL 04 TSE, 2019.

Tablas 10-13: Procesamiento estadístico mediante el software SPSS.

Tablas 14-23: De los autores.

Fotografía: ICEUABJO, 2020.