

PÚBLICO

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

Perú

Mejora de la Calidad de la Educación Básica Regular

PE-T1155

**Informe - Mejoramiento de la Enseñanza de las
Ciencias Naturales en la Educación Básica Regular**

2010



PERÚ

Ministerio
de Educación



Banco Interamericano
de Desarrollo

INFORME FINAL

“MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR”



LIMA, DICIEMBRE 2010



WVB
Instituto de Educación Superior
W. VON BRAUN

INDICE GENERAL

1. Justificación	pág. 3
2. Marco teórico	pág. 5
3. Consideraciones importantes	pág. 8
4. Contexto del proyecto	pág. 9
5. Capacitación docente	pág. 12
6. Acompañamiento y monitoreo en el aula	pág. 22
7. Material impreso	pág. 30
8. Material didáctico Concreto	pág. 34
9. Logros alcanzados	pág. 38
10. Anexos	pág. 41

1. JUSTIFICACIÓN

Desde hace algunos años, el Perú pasa por una época de crecimiento económico muy importante. Pero este auge de la economía no guarda coherencia con el nivel de la educación. En el caso de las Ciencias Naturales, los aprendizajes en la educación básica han sido negativos. Hoy en día, cuando el ritmo del cambio es acelerado, es imprescindible insertar la ciencia y la tecnología en las aulas escolares. Con el avance del desarrollo humano, la Ciencia y la Tecnología se fueron entretejiendo en un binomio indisoluble. De hecho, esas ricas y mutuas interrelaciones establecidas entre ciencia y tecnología han disparado al mundo por la senda de la revolución científica-tecnológica por la que hoy transita. *“Hoy en día, el saber científico y el saber tecnológico se interrelacionan mutuamente al punto tal que podría afirmarse que la tecnología está «cientifizada» y la ciencia «tecnologizada»”* (Germán D. Rodríguez Acevedo, Coordinador del programa de Educación en Tecnologías. Ministerio de Educación de Colombia)

La producción y difusión acelerada de conocimiento, así como el incremento de la competitividad exigen que la persona aprenda a aprender y sea además capaz de trabajar en equipo. Por esta razón se hace más urgente innovar los planes educativos y hacer una planificación que guarde relación con los requerimientos del mundo productivo de hoy. En el mismo sentido, el país debe fortalecer su inserción económica y lograr mejores niveles de competitividad. *“Para poder participar de lleno en la economía global de hoy día, los alumnos deben poder resolver problemas para los cuales no existen soluciones estándares sino requieren de capacidades de investigación, interpretación y análisis”*. (Términos de referencia PE-T1155). También es importante que las nuevas formas de educar hagan énfasis en el trabajo en equipo. Los entornos de aprendizajes tecnológicos propician el trabajo en equipo más que cualquier otra opción que demande trabajo cooperativo. Y como se sabe, los desempeños escolares mejoran en todos los campos curriculares donde se han incorporado estrategias de trabajo en equipo. Recientes estudios han demostrado que la industria japonesa es competitiva en mayor grado por la capacidad de sus trabajadores de laborar en equipo, que por sus conocimientos.

En la búsqueda de nuevas formas, el Ministerio de Educación ha tenido el acierto de revisar y fortalecer el Área de Ciencia y Ambiente, cuya perspectiva contempla que el estudiante a partir de la observación y la investigación llega a la comprensión de la naturaleza. *“Por consiguiente, el área de ciencia y ambiente de educación primaria busca contribuir al desarrollo de capacidades, conocimientos y actitudes positivas de convivencia social y ejercicio responsable de la ciudadanía, al proporcionar formación científica y tecnológica básicas a los niños, a fin de que sean capaces de tomar decisiones fundadas en el conocimiento y asumir responsabilidades al realizar acciones que repercuten en el ambiente y en la salud de la comunidad”*. (Términos de referencia PE-T1155).

Finalmente es importante resaltar que la filosofía de este proyecto va en sintonía con la misión de la Robotic Academy quienes promueven al igual que la NASA, que los niños y jóvenes aprendan facilitadamente la ciencia mediante la tecnología y; específicamente, a través de la robótica.

El propósito global que tiene esta academia a largo plazo (Visión) es que “todos los estudiantes estén alfabetizados tecnológicamente, que sean matemáticamente competentes y que tengan plena confianza en su futuro” (Ver, además, detalles de la Misión de la Robotics Academy en el recuadro).

Misión de la Robotics Academy

Desarrollar guías curriculares estandarizadas para los docentes de escuelas.

Involucrar a los niños en actividades experimentales y divertidas donde se combine ciencia y tecnología.

Interesar a los estudiantes en la robótica y temas relacionados como un área de estudio y de empleo futuro.

Desarrollar una fuerza laboral matemáticamente competente y tecnológicamente alfabetizada.

Promover el crecimiento de futuros empleados y empresarios para la región.

Elevar el desarrollo económico regional y nacional de esas tecnologías

2. MARCO TEORICO

El proyecto “Mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Básica Regular” se ha planteado y desarrollado desde la propuesta metodológica Aprender Haciendo de corte constructivista-construccionista, cuyo origen se encuentra en la “Escuela del Futuro” del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) a cargo del científico Seymour Papert.

En el año 1996 el Instituto Wernher Von Braun, a través de la adjudicación del Concurso Público Nro. 005-96.ED, recibe el encargo del Ministerio de Educación de formular una propuesta pedagógica en el marco del nuevo Diseño Curricular Nacional de Educación Primaria aprobado en ese año, que sustituyera las prácticas

pedagógicas tradicionales basadas en la repetición y la memorización por un nuevo enfoque basado en la aplicación de metodologías activas que permitieran que el alumno construyera su conocimiento a partir de experiencias concretas con el uso de la tecnología.

A partir de la experiencia de la Escuela del Futuro del MIT y de su versión peruana INFOESCUELA, se procede a desarrollar una metodología de aprendizaje y enseñanza que integrará las diferentes áreas del currículo nacional. Para ello, el instituto Wernher Von Braun aplica estrategias y metodologías validadas internacionalmente y elabora material didáctico impreso (tales como manuales de docente, cuadernos de trabajo, guías de uso de los materiales, etc.) y material de apoyo pedagógico (videos, software, textos digitales, etc.) específicamente diseñados para el uso en el nivel de Educación Primaria.

¿Por qué esta metodología?

Desde la época de Sócrates, la educación consistía en poner al aprendiz al lado de una persona que lo guíe, que le enseñe todos los aspectos concernientes a lograr una buena inserción en la sociedad. Los discípulos hacían preguntas que no eran respondidas directamente por los maestros o sabios, sino que recibían nuevas preguntas que despertaban su capacidad de razonar, observar, cuestionar, proponer, etc. El principio de este tipo de educación es simple: no se puede aprender lo que nos dicen, podemos aprender lo que nos ha causado impacto, sorpresa, retos y emociones, es decir, el impacto en el mundo emocional del aprendiz escribe con fuego en la memoria del aprendiz los resultados de su contacto con un conocimiento.

Cuando hablamos de “Aprender Haciendo” no se refiere a hacer con las manos algo, eso es mecánico y provoca aprendizajes que pronto se convierte en automatismo. “Aprender Haciendo” es hacer con la mente, el cuerpo y el alma, es decir, compromete a todo nuestro ser y sus infinitas capacidades para crear, inventar, apropiarse de la realidad y transformarla en beneficio de la humanidad. Por ello, nuestra filosofía de aprendizaje también apuesta por la felicidad, porque Aprender Haciendo requiere que eso que hacemos y aprendemos nos proporcione satisfacción y alegría.

Elementos importantes en la enseñanza de las ciencias:

- Implica construcción de significados; que son producto de su interacción con el mundo y de la forma en que logró procesar otros saberes.

- No se da en un solo paso sino que requiere de sucesivas aproximaciones; es decir que no sucede en un solo momento, por lo que los saberes tendrán un carácter provisorio y están siempre en construcción.
- Supone movilización cognitiva de ideas o esquemas que el sujeto ya tiene; pues el sujeto dispone de herramientas para esa elaboración (ideas previas y sus esquemas de conocimiento) y que generarán un conflicto o dificultad cognitiva que permitirá un cambio de ideas.
- Requiere de un aprendiz motivado y que encuentre sentido a los que se le presenta. Aprender puede ser algo costoso, el aprendiz debe poner mucho de sí, por tanto, deben existir razones de peso para vencer el no aprender.

Cómo sucede el aprendizaje:

- Conectar: Sólo se puede aumentar el conocimiento-base, sí la persona puede conectar una nueva experiencia de aprendizaje con el conocimiento y experiencias que ya se tiene, o si la persona es expuesta a una experiencia de aprendizaje estimulante que puede ser la semilla o el inicio de un nuevo marco de conocimiento.
- Construir: “Aprender Haciendo” involucra la construcción de modelos e ideas. Las actividades desarrolladas ofrecen tres tipos de construcción:
 - Exploración abierta, donde los estudiantes realizan sus propias modificaciones a modelos simples para que los guíen en la comprensión de conceptos.
 - Investigación guiada, donde los estudiantes siguen las instrucciones paso a paso para construir modelos que luego se usan para calcular y derivar resultados.
 - Solución de problemas abierta, donde los estudiantes realizan modelos de su propia creación para cumplir los desafíos de los objetivos.
- Contemplar: Contemplar lo que usted ha realizado y modificado, y encontrar maneras para articular esto solidifica su comprensión y lo conduce a conexiones de ideas más complejas.
- Continuar: Cuando la persona es desafiada adecuadamente, se consigue una experiencia de aprendizaje más rica y placentera. Mantener este desafío y las reacciones emocionales y físicas ante el logro, éxito y un trabajo bien realizado naturalmente, inspiran la continuación de una exploración, creatividad e investigación más avanzadas.

3. CONSIDERACIONES IMPORTANTES

A continuación detallamos algunas consideraciones no previstas en el diseño del proyecto “Mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Básica Regular”.

A) Tiempo de aplicación del proyecto (5 meses tomando en cuenta las vacaciones escolares de medio año)

El plan de trabajo presentado en diciembre de 2009 fue aprobado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el 21 de diciembre de 2009.

La formulación del modelo pedagógico fue presentada el 22 de enero de 2010 y aprobada el 11 de mayo del mismo año. En nuestro plan de trabajo aprobado por el BID establecía que la capacitación docente se ejecutaría en el mes de febrero, fecha en que todos los años, los docentes no se encuentran en clase y que es práctica común dedicarse a distintas capacitaciones, así como a la preparación del inicio del año escolar. Sin embargo la capacitación tuvo que posponerse hasta el 24 de mayo, previa convocatoria, en distintas sedes, con la disposición expresa del MED de no suspender las clases escolares. Estas circunstancias obligaron a programar la capacitación presencial en dos modalidades: la primera compuesta de talleres en sedes de Lima, Huaura y Mala; y la segunda, se ejecutó en forma individual y personalizada in situ; es decir en los mismas instituciones educativas rurales y semi rurales y en algunos casos, en urbano marginales.

Nuestra experiencia en el Perú y algunos países de América Latina, utilizando materiales multidisciplinarios en el aula escolar en procura de erradicar la metodología tradicional, donde casi siempre el alumno ve, oye, escribe y transcribe lo que dice el docente por una metodología activa donde el niño explora, investiga y a la vez construye su propio conocimiento a partir de lo concreto a lo abstracto nos ha permitido concluir que el equipo capacitador apropiado resulta al integrar el trabajo y aporte conjunto de docentes, ingenieros o técnicos de educación superior previamente capacitados en ciencia, matemática y comunicación lo cual permite potenciar sus habilidades y destrezas relacionadas a las estrategias de enseñanza-aprendizaje a partir de experiencias tecnológicas concretas integradas las capacidades, conocimientos y actitudes de las áreas del Diseño Curricular Nacional.

De acuerdo a estas experiencias, la selección de personal para la ejecución del proyecto, se realizó en el marco de este principio y sobre la base de que se requería que los capacitadores acreditaran competencias y experiencia en el campo de capacitación docente y con niños, y en proyectos similares ejecutados

en otras partes del país incluidas zonas alto-andinas como fue con las instituciones educativas ubicadas en las zonas rurales que abarco el proyecto.

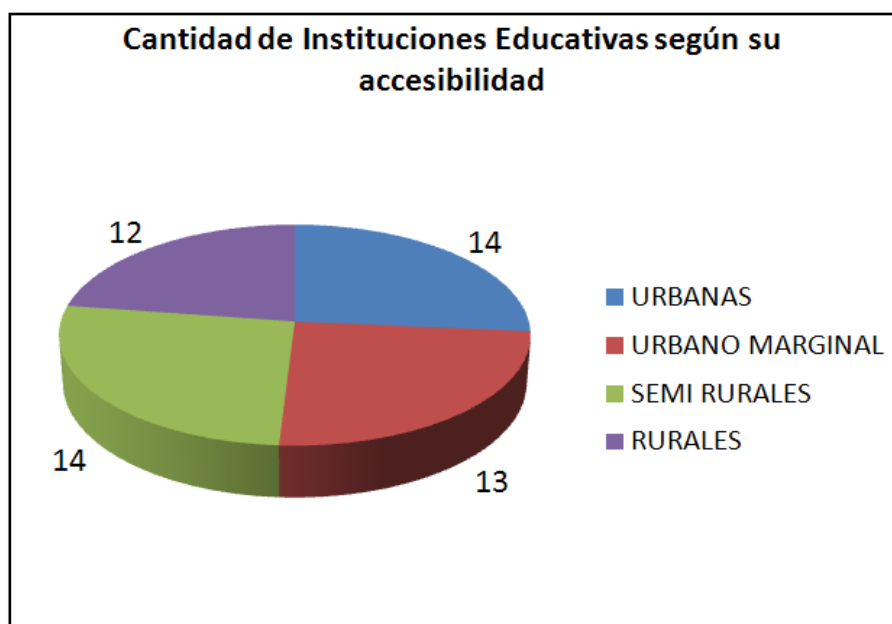
B) Modificación de la muestra de instituciones educativas a requerimiento de la empresa IPA, así como la incorporación de 17 nuevas instituciones educativas a requerimiento del banco

El propósito de lograr una muestra representativa obligó a ampliar la cobertura original del proyecto hasta 53 instituciones educativas, garantizando así la representatividad muestral de Lima Metropolitana y Lima Provincias. Como consecuencia el nuevo contexto de operación del proyecto varió de suerte tal que las instituciones educativas a intervenir se mostraban mucho más dispersas geográficamente que en el planteamiento original.

4. CONTEXTO DEL PROYECTO

El proyecto, al estar localizado en Lima Metropolitana y Lima Provincias involucró a instituciones educativas de distintas zonas: urbana (14), urbano-marginal (13), semi-rural (14) y rural (12). La mayoría de ellas se encuentran en zonas empobrecidas y de distinta dificultad de acceso. De hecho, en algunas de ellas, se requirió que los ejecutores del proyecto complementaran su viaje en vehículo terrestre y con largas caminatas que oscilaron entre 2 y 5 horas.

Gráfico 1



Se pudo comprobar que la accesibilidad es un factor que afecta considerablemente la gestión pedagógica. Por ejemplo, la supervisión por parte de las UGELs tiende a espaciarse severamente en las zonas rurales y semirurales. Esto se agudiza en el sector rural donde en ocasiones la supervisión es anual y en muchas ocasiones requiere que los directores y profesores sean convocados por las UGELs con la consecuente suspensión de clases.

En el sector rural (donde se localizaron 12 instituciones educativas del piloto) el transporte público llega una vez a la semana a los poblados donde se encuentran ubicadas la mayor parte de las instituciones educativas; y en otros casos se requiere contratar movilidad. En el caso de la I.E. N° 20743 Agropecuario Tupe la accesibilidad se agravó, ya que la única forma posible de llegar, es tras largas horas de caminata.

En este contexto, era previsible que este factor así como afecta a las actividades regulares y cotidianas de las instituciones educativas, afectaría también la ejecución del proyecto piloto. De hecho en este sector, se debió proceder a una capacitación individualizada en su misma institución educativa aún con un solo docente, debido a la inasistencia de los docentes a las cinco convocatorias que se efectuaron en las distintas sedes (Lima Metropolitana: I.E.P. Wernher Von Braun, Sur: Mala, Norte: Huaura).

En las instituciones educativas rurales, aparte de las dificultades mencionadas, se tuvo que afrontar el hecho que 9 de las 12 instituciones educativas fueran multigrado; ya que ello supuso mayores retos iniciales, pero que sin embargo al final sirvieron para que el docente pudiera diferenciar las capacidades a desarrollar en cada grado utilizando un material que por su naturaleza atiende a diferentes niveles de aprendizaje.

Los docentes aplicaron las sesiones de aprendizaje propuestas en el desarrollo de sus clases, promoviendo la creatividad de los estudiantes al fomentar la construcción de sus propios prototipos para el desarrollo de habilidades y conocimientos propuestos en la Malla Curricular del Piloto y satisfacer los intereses de los estudiantes de acuerdo a su contexto socio- cultural y geográfico. Por su parte, 9 de 12 directores mostraron un alto grado de compromiso con el proyecto, involucrándose en todas y cada una de las fases del proyecto.

Cabe resaltar, que dentro de este contexto de dificultades, en cuanto a la gestión pedagógica y escasez de recursos, en las II.EE. N° 20709 Santo Domingo y N° 20740, el proyecto impactó de tal manera, que han incrementado su jornada escolar en 2 horas y en otros casos retornando en el turno de la tarde, para continuar desarrollando las sesiones de aprendizaje, utilizando el material del piloto.

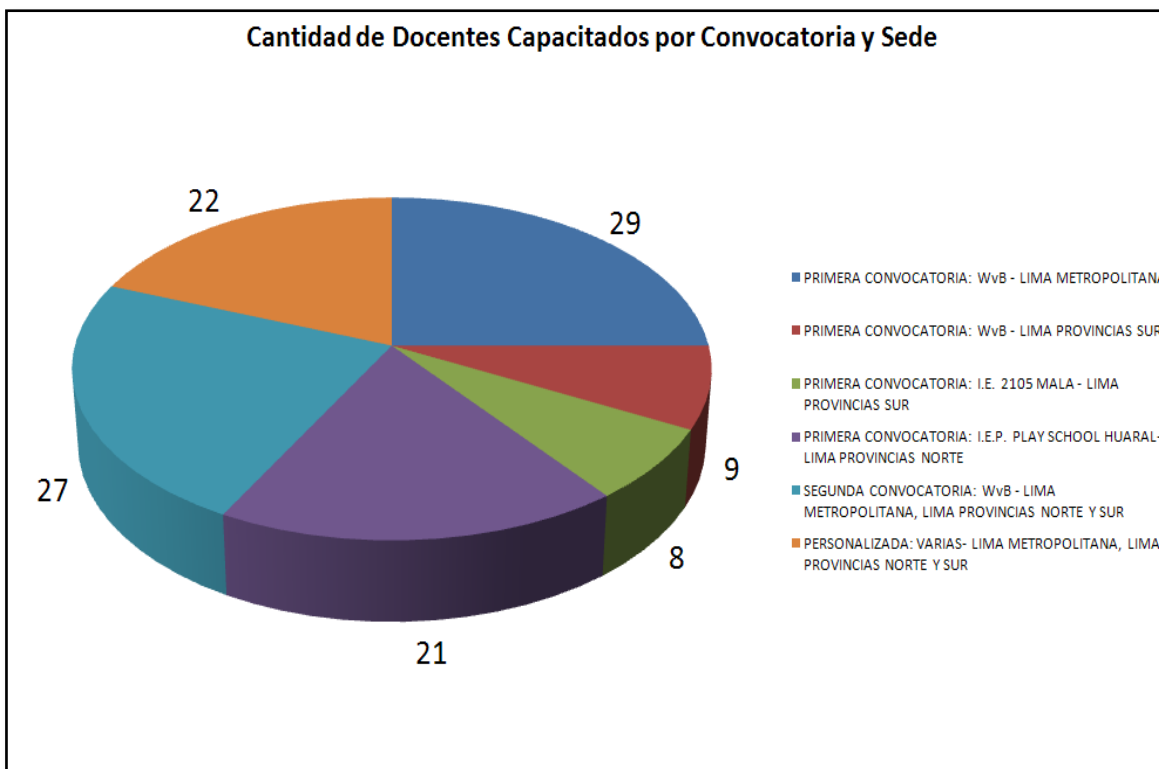
También destacó el caso de la I.E. N° 20118, donde los estudiantes de manera espontánea aportaron insumos al proyecto (baterías) que les permitieran jornadas más extensas e intensivas en el uso del material didáctico. Y en el caso de la Institución Educativa N° 20743 Agropecuario Tupe, ha ampliado la cobertura original del proyecto permitiendo que los docentes y estudiantes del Primer Grado de Secundaria también lo utilicen, como consecuencia que todos los docentes de esta institución tuvieron la oportunidad de recibir la capacitación.

En el caso de las instituciones educativas localizadas en zonas semi-rurales los inconvenientes señalados anteriormente, se vieron atenuados porque los directores y docentes participaron del proyecto con entusiasmo, viéndose además reflejado en la realización de ferias de ciencias y tecnología, donde expusieron los productos obtenidos en sus espacios ecológicos, así como sus prototipos construidos.

5. CAPACITACIÓN DOCENTE

La capacitación docente tuvo tres fases: capacitación presencial, capacitación virtual y una tercera fase de monitoreo y acompañamiento en el aula.

Gráfico 2



5.1 Capacitación presencial

La convocatoria se realizó la primera quincena de mayo a las 53 Instituciones Educativas (según base de datos proporcionada por IPA), iniciándose la capacitación el 24 de Mayo y culminándose el 26 Junio, en tres sedes: Lima Metropolitana, Huaura (Lima Norte) y Mala (Lima Sur), después de cinco convocatorias.

Esta fase de capacitación se desarrolló mediante dos estrategias:

5.1.1 El taller de base: que fue desarrollado en 60 horas efectivas. Los docentes fueron organizados en grupos de trabajo donde se aprovecharon sus experiencias previas para desarrollar los contenidos de la malla curricular propuesta a través de una metodología eminentemente práctica. De esta manera, los docentes intercambiaron experiencias, reforzando sus aprendizajes y adquiriendo conocimientos tecnológicos de mayor complejidad, diversas estrategias metodológicas y de programación con la finalidad de reajustar sus unidades didácticas programadas al inicio del año escolar.

Programa de Capacitación Presencial

Nombre del Taller	Temática a Desarrollar	Duración
Taller de Introducción	Inscripción • Presentación general del Proyecto • Inteligencia Múltiples. • Aplicación de test de inteligencias múltiples. • Presentación de estrategias de trabajo y concertación de actividades futuras	5h
Taller de Diversificación Curricular	• Proceso de Diversificación- herramientas para la diversificación • Desarrollo sostenible • Diagnóstico tentativo de su localidad respecto a la sostenibilidad del ambiente • Plan anual curricular, análisis de sus propuestas e introducción de modificaciones posibles. • Programación de corta duración: Unidad de Aprendizaje, Plan de clase.	20h
Taller de estrategias metodológicas para el desarrollo de los organizadores: Cuerpo humano y conservación de la salud y Seres	• Estrategias metodológicas. • Experiencias de desarrollo científico (Los sentidos, sistema óseo muscular; magnetismo y electricidad estática) • Uso de materiales didácticos • Manejo del aula	10 h

vivientes y conservación del ambiente.		
Taller de estrategias metodológicas para el desarrollo del organizador Mundo físico y conservación del ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias metodológicas. • Experiencias de desarrollo con máquinas simples y complejas) • Uso de materiales didácticos y entorno virtual. • Manejo del aula 	10h
Taller de espacios ecológicos y tecnológicos para el desarrollo de la creatividad y capacidades científicas y tecnológicas.	<ul style="list-style-type: none"> • El biohuerto escolar / Huertos Hidropónicos • Creatividad e inventiva tecnológica a partir del mundo físico: principios tecnológicos, cambios físicos del aire). 	15 h

Resultados:

La capacitación se ejecutó en 5 aulas taller contando con la participación de 94 docentes, como se detalla a continuación:

Participación de los docentes en la capacitación presencial

Sede	Provincias participantes	Total de II.EE. participantes	Total de docentes	Total de aulas taller	Fecha
I.E.P. Wernher Von Braun	Lima Metropolitana	15	29	1	24 Mayo al 04 Junio
I.E.P. Wernher Von Braun	Lima Provincias Sur (San Antonio, San Vicente, Imperial-Cañete)	4	9	1	27 Mayo al 05 Junio

I.E. 21015	Lima Provincias Sur (Mala)	1	8	1	27 Mayo al 05 Junio
Auditorio Hotel Las Dalias	Lima Provincias Norte (Barranca, Chancay, Santa Eulalia, Huaura, Oyón, Huaral, Huacho, Cajatambo)	8	21	1	27 Mayo al 05 Junio
I.E.P. Wernher Von Braun	Lima Metropolitana, Provincia Norte y Sur	15	27	1	17 al 26 de Junio
	TOTAL	43	94	5	

5.1.2 Capacitación Presencial Individualizada:

No obstante que se realizaron un total de cinco (5) convocatorias para la capacitación docente, no asistieron a ella 22 docentes, a quienes, en cambio, se les brindó una capacitación individualizada de 20 horas a través de talleres teniendo como sede su propia institución educativa; actividad que se ejecutó indistintamente si el centro educativo contaba con uno o dos profesores en función a la disponibilidad de tiempo de los mismos, durante el mes de Julio.

El programa de capacitación desarrollado abordó los siguientes contenidos:

Programa de Capacitación Presencial Individualizada

Nombre del Taller	Temática a Desarrollar	Duración
Taller de Introducción	Presentación general del Proyecto. Presentación de estrategias de trabajo y programación de actividades futuras.	2
Taller de Diversificación Curricular	Proceso de Diversificación: herramientas para la diversificación (malla curricular). Desarrollo sostenible. Integración de la propuesta a la programación de corta duración: Unidades Didácticas y	6

	Sesiones de aprendizaje.	
Taller de estrategias metodológicas para el desarrollo de los organizadores: <ul style="list-style-type: none"> - Cuerpo humano y conservación de la salud; - Seres vivos y conservación del ambiente; y - Mundo físico y conservación del ambiente. 	Uso de materiales didácticos. Estrategias metodológicas. Experiencias de desarrollo con máquinas simples y complejas. Inducción al aula virtual.	8
Taller de espacios ecológicos y tecnológicos para el desarrollo de la creatividad y capacidades científicas y tecnológicas.	El biohuerto escolar / Huertos Hidropónicos	4
	TOTAL	20

Resultados:

Los docentes participantes de la capacitación individualizada pertenecen a tres IIEE situadas en zonas urbanas, a cinco urbanas-marginales, a dos semi rurales y a ocho rurales. En 14 instituciones educativas había un aula y en 4 dos aulas de tercer de grado como se muestra en la tabla siguiente.

Participación docente en la Capacitación Presencial Individualizada

Nº	Institución Educativa	Estrato	Cantidad de docentes
1	8167	Urbano marginal	1
2	20245	Rural	1
3	20740	Rural	1
4	126 Javier Pérez de Cuellar	Urbano	1
5	20179 - "Alejandro Camacho Cuya"	Semi rural	1
6	20558 Virgen de las Mercedes	Rural	1
7	20709 Santo Domingo	Rural	1
8	20743 Agropecuario Tupe	Rural	1
9	3062 Santa Rosa	Urbano	2
10	3520 Agropecuario Zapán	Semi rural	1

11	Nº 042 Libertadores de Ayacucho	Urbano marginal	2
12	Nº 20008	Rural	1
13	Nº 2037 San Antonio de Padua	Urbano marginal	1
14	Nº 20412 Santo Domingo de Guzmán	Rural	1
15	Nº 21009	Rural	1
16	Nº 7219 Aristóteles	Urbano marginal	2
17	Padre Miguel Marina	Urbano marginal	1
18	San Martín de Porres	Urbano	2
TOTAL			22

Se han capacitado en total a 116 docentes, sobrepasando así la meta de 107 docentes debido a que no sólo asistieron los docentes de aula, sino también directores y coordinadores del nivel primario.

5.1.3 Metodología aplicada en la Capacitación docente

Durante el desarrollo del programa de capacitación se aplicó la metodología principalmente práctica basada en talleres y siguiendo los lineamientos de la metodología propuesta en el proyecto, se desarrollaron diversas estrategias metodológicas como por ejemplo, la aplicación del test de inteligencias múltiples a los docentes asistentes a los talleres presenciales, el cual tuvo como propósito que los docentes tomaran conciencia de su propia individualidad y particularidad de aprender, de manera que esta experiencia los llevara a una profunda reflexión y cambio de actitud respecto a cómo deben afrontar un proceso pedagógico; es decir atendiendo los distintos niveles de desarrollo de inteligencias de los estudiantes bajo su tutela. Para ello se les proporcionó el Inventario para descubrir inteligencias múltiples.

Anexo 1: Se adjunta: Syllabus de los talleres.

Test de inteligencias múltiples aplicado.

Se orientó a que los docentes elaboraran sesiones de aprendizaje considerando la metodología propuesta en el proyecto, donde a partir de experiencias científicas tecnológicas relacionaron las capacidades y conocimientos del Diseño Curricular Nacional del área de Ciencia y Ambiente, articulándolas con las áreas de Matemática y Comunicación. En el diseño de las sesiones mencionadas, se utilizó como material bibliográfico los libros de Ciencia y Ambiente, Matemática y Comunicación, entregados por el MED a los docentes y estudiantes para el año escolar 2010.

Resultados:

En el proceso de capacitación, los docentes en general mostraron una actitud favorable a la metodología activa empleada, pues vieron concretada, a través de la práctica, las estrategias educativas adoptadas por el Ministerio de Educación desde la década del 90 y promovidas desde los programas de capacitación PLANCAD, PRONAFCAP, DIGETE y de las innovaciones curriculares en los programas de formación inicial del docente (pre – grado).

5.2 Capacitación Virtual

En esta etapa se desarrollaron cursos complementarios a la capacitación presencial con un total de 60 horas de participación a través del portal Aprender Haciendo (www.aprenderhaciendo.edu.pe). Para ello cada docente contó con un usuario y contraseña personal que les permitió acceder a dicho portal, previa inducción al manejo de las herramientas virtuales, durante la capacitación presencial.

Cabe destacar que los profesores de las instituciones rurales y semi rurales recibieron la inducción al manejo de las herramientas virtuales en forma personalizada, utilizando las laptop provistas con software tutorial del portal Aprender Haciendo que cada capacitador portó durante la ejecución del proyecto.

Resultados:

El portal Aprender Haciendo, es una plataforma tecnológica destinada a promover una educación constructiva y lúdica, que permita al docente reforzar su capacitación presencial, así como al mismo tiempo preparar sus clases, permitiéndoles recibir asesoría virtual de acuerdo a sus requerimientos.

En las capacitaciones presenciales efectuadas en el instituto y en las sedes de Huaral y Mala los docentes tuvieron acceso a laboratorios con Internet.

Considerando las sucesivas postergaciones del inicio del proyecto, se tomó la decisión de dejar abierto el acceso al portal hasta fines de abril del 2011, con el propósito que los docentes puedan continuar capacitándose.

Los cursos virtuales están constituidos por contenidos pedagógicos, videos, actividades interactivas, tareas, foros y evaluaciones, mediante los cuales se orienta a que los docentes manejen de forma idónea los materiales didácticos en el aula integrándolos a los contenidos curriculares de las áreas de ciencia y ambiente, matemática, comunicación; y transversalmente a los del área de personal social.

Se pusieron a disposición de los docentes 4 cursos on-line, los cuales se describen a continuación:

- **Planificación curricular en ciencias (20 hrs.)**

Este curso orienta a que los participantes apliquen los materiales didácticos integrando las capacidades, conocimientos y actitudes de las áreas de ciencia y ambiente, matemática, comunicación y personal social, tomando en cuenta la Diversificación y Malla Curricular para el desarrollo de Unidades y Actividades de Aprendizaje; así como también el proceso de evaluación.

- **Principios tecnológicos (14 hrs.)**

A través de este curso los participantes aprendieron los principios mecánicos y físicos de cada una de las máquinas simples con la finalidad de desarrollar diversos proyectos tecnológicos, y tomaron conciencia que gracias a la aplicación de palancas, poleas, engranajes, ruedas y ejes, funcionan diversas máquinas complejas como grúas, trenes, motores, etc.

- **Energías Renovables (12 hrs.)**

El curso proporciona el marco teórico conceptual básico que explica y justifica el aprovechamiento de las energías limpias; con la finalidad de brindar a los docentes información actual desde un enfoque de desarrollo humano con énfasis en los trabajos experimentales y tecnológicos.

- **Desarrollo sostenible (14 hrs.)**

Este curso trata el concepto de desarrollo sostenible enfocándolo en tres tópicos: protección del medio ambiente, desarrollo económico y desarrollo social, que son considerados como unidades interdependientes que se refuerzan mutuamente. El objetivo de este curso es identificar proyectos viables, que permitan asociar los aspectos económicos, sociales y ambientales al momento de realizar las actividades humanas a favor de la sociedad.

Los cursos del Aula Virtual que captaron mayor interés de los docentes fueron el de Energías Renovables y el de Planificación Curricular los que registraron el 35 y 28% de ingresos, respectivamente.

A la fecha ha culminado la capacitación virtual, 41 docentes, los cuales se listan a continuación:

DOCENTES PARTICIPANTES EN LA CAPACITACIÓN VIRTUAL			
Nº	Nombres y Apellidos	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Tipo de Institución
1	Liliana Esther Olaya Saldarriaga	Nº 0014 ANDRES BELLO	Urbano
2	Gloria María de la Cruz Rafael	Nº 046 Libertadores de Ayacucho	Urbano Marginal

3	Víctor Llactohuaman Castro	Nº 046 Libertadores de Ayacucho	Urbano Marginal
4	Silvia Elizabeth Tirado Muñoz de Cayetano	Nº 1027 República de Nicaragua	Urbano
5	Hilda Gabriela Capcha Castro	Nº 1243 San Roque	Urbano
6	Paulina Mejía Álvaro	Nº 126 Javier Pérez de Cuellar	Urbano
7	Angélica Costilla Caltesi	Nº 131 Botones	Urbano
8	Gloria Llacsahuanga Llacsahuanga	Nº 131 Botones	Urbano
9	Sonia Félix Damián	Nº 131 Botones	Urbano
10	Norma Isabel Espichán candela	Nº 20145	Semi rural
11	Oscar Rivas Cáceres	Nº 20145	Semi rural
12	Manuel Chanca Chávez	Nº 20145	Semi rural
13	Esther Victoria Vega Rivera	Nº 20145	Semi rural
14	Espichán Candela Norma Isabel	Nº 20145	Semi rural
15	Carmen Luisa Gómez trillo	Nº 20145	Semi rural
16	Alejandra Teodora Manrique Quispe	Nº 20145	Semi rural
17	Juanita Rodríguez Castrillón	Nº 20798	Semi rural
18	Gladys Herminia Falcón Meléndez	20821 Luis Fabio Xammar Jurado	Semi rural
19	Irma Edith Cóndor Nicho	20821 Luis Fabio Xammar Jurado	Semi rural
20	Juana Bazalar Salinas	20821 Luis Fabio Xammar Jurado	Semi rural
21	Lilia Cóndor Peraldo	20821 Luis Fabio Xammar Jurado	Semi rural
22	Liliana García Pichilingue	20821 Luis Fabio Xammar Jurado	Semi rural
23	Mari Moreno Irribarren	20821 Luis Fabio Xammar Jurado	Semi rural
24	Yudy Solano Matos	20821 Luis Fabio Xammar Jurado	Semi rural
25	Margarita Haydeé García Revelo	Nº 21008 Luis Alberto de las Casas	Semi rural
26	Carmen Rosa Quispe Francia	Nº 21015	Semi rural
27	Magdalena Paco Bonifacia	Nº 21015	Semi rural
28	Marlene Manco Ávila	Nº 21015	Semi rural
29	Víctor Jesús Chumpitaz Anapan	Nº 21015	Semi rural
30	Lilly Ana Ambrosio Loya	Nº 21502-2	Semi rural

31	Neli Margot Toledo Muñoz	Nº 21008 Luis Alberto de las Casas	Semi rural
32	Gloria Lloclla Céspedes	Nº 7261 Santa Rosa	Urbano Marginal
33	Jeni María Santos Torres	Nº 7261 Santa Rosa	Urbano Marginal
34	Miguel Antonio Quiñones Yactayo	Florentino Prat	Urbano Marginal
35	Reynaldo Hoto Huanaco Flores	Nº 21009	Rural
36	Lizbeth Pastor Gamarra	Indira Gandhi 1227	Urbano Marginal
37	Nancis Marcelina Ale Lanchida	Indira Gandhi 1227	Urbano Marginal
38	Gudelia Rodríguez Castellón	Nº 20798	Semi rural
39	Lucy Lorena Félix Carbajal	Nº 20798	Semi rural
40	Edgar Nicolás Liendo Gutiérrez	Túpac Amaru II	Semi rural
41	Judy Amelia Pagán Atencio	Nº 21502-2	Semi rural

Aun cuando las zonas rurales son las de más difícil la conectividad, es allí donde se encontró un mayor compromiso con la capacitación virtual. Es así que casi el 70% de docentes que terminaron la capacitación por medio del portal educativo electrónico pertenecen a instituciones educativas rurales y semirurales.

El porcentaje de culminación de la etapa virtual es alentador, en circunstancias que la mayoría de docentes tenía su primera experiencia en capacitaciones virtuales que como sabemos finalmente depende del propio docente, acceder a la misma en distintos horarios.

Contexto en el que se desarrolló la capacitación virtual

1. La gran mayoría de docentes no cuenta con equipos de cómputo ni acceso a internet, de manera que la única forma de seguir el curso virtual fue a través de una cabina pública. Esto implicaba, traslados y dedicación de tiempo que muchos no quisieron asumir. Por otra parte algunos docentes mencionaron también la necesidad que estos costos fueran asumidos por el proyecto. En cuanto fue posible, la entidad ejecutora se hizo cargo de este requerimiento.

Dado que al momento de distribuir los materiales se constató que en las zonas semi-rurales y rurales no existía conectividad, se optó por instalar en las computadoras de cada capacitador el software del Aula virtual. De esta manera los docentes iniciaron el curso virtual y lo continuaron en cabinas cercanas a su lugar de residencia. Esto explicaría que el 70% del total de docentes que concluyeron el curso virtual, corresponden a IIEE localizadas en zonas rurales y semi-rurales.

2. La capacitación virtual para la mayoría de docentes significó su primera experiencia, aun cuando el colegio al que pertenecieran tuvieran computadoras.

Lo cierto es que hubo cierta resistencia al uso de estas herramientas informáticas por una parte considerable de docentes.

3. Durante el período julio - octubre fueron realizadas una serie de actividades convocadas por el MED, que coincidieron con las visitas de asesoría y acompañamiento en el aula programadas por el proyecto, lo cual acortó el tiempo disponible de los docentes para el proceso de capacitación virtual. En este sentido siempre será conveniente sintonizar las actividades de proyectos de este tipo con la programación oficial del MED para evitar que las actividades del docente se congestionen.
4. En resumen a pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno, se pudo constatar que el 95% de docentes no accedían a internet como rutina laboral o individual; incluso desconocían el uso y aplicación de correos electrónicos. De hecho, la mayoría de los docentes tuvieron que familiarizarse con las computadoras durante la inducción virtual programada en la capacitación presencial. Frente a estas situaciones, se optó por asesorar a los docentes en la creación de correos electrónicos, ampliando, en algunos casos, la atención de los capacitadores y brindando acceso adicional en nuestros laboratorios de cómputo; además se realizaron acciones de asesoramiento digital dentro de las visitas de acompañamiento. No obstante, nuestros esfuerzos adicionales se constriñeron al período de ejecución del proyecto que fue mermado por el considerable retraso en su ejecución. Por otra parte los docentes que contaban con correos personales (los cuales superaron el 50%) han recibido adicionalmente, en sus respectivas cuentas, los cuatro cursos completos, y nuestra reiteración que el portal estará a su disposición hasta Abril del presente año.

5.3 El entorno de asesoramiento (Talleres de Interaprendizaje)

Los talleres de interaprendizaje inicialmente programados para ejecutarse los días sábados y/o domingos, se realizaron a través de 3 a 6 visitas de acompañamiento efectuados cada institución educativa, entre lunes y viernes (debido a la escasa disponibilidad de tiempo del docente). En estos talleres se absolvieron las consultas de los docentes, se les orientó en el diseño y ejecución de actividades de planificación curricular así como en la aplicación de estrategias metodológicas y técnicas de evaluación.

6. ASESORAMIENTO Y ACOMPAÑAMIENTO EN EL AULA

Tras la capacitación, el docente solo debería esperar que el material didáctico llegara a su institución educativa para poner en práctica la propuesta pedagógica desarrollada. Sin embargo - y aun cuando ya estaban preparados para ello-, fueron pocos los que tomaron la iniciativa de aplicarla.

En este contexto, se programó la realización del proceso de acompañamiento en el aula previo al proceso de monitoreo (ejecutado entre la primera semana de setiembre y el mes de noviembre) dadas las circunstancias en las que se llevó a cabo la capacitación presencial. Se buscó así el logro de mejores resultados en vista de la reducción de tiempo de ejecución del piloto.

El acompañamiento en el aula se realizó a través de visitas, previamente programadas con los docentes. En estas visitas se desarrollaron las siguientes acciones:

- Ejecución de las sesiones de aprendizaje: Se brindó asesoramiento en estrategias metodológicas, uso de materiales didácticos, diseño de cronograma de actividades, sugerencias para generar un clima favorable en el aula, organización de espacios del aula, mediación y evaluación de productos de los estudiantes, aplicación de técnicas de cultivo (biohuerto e hidroponía) y otros. Cabe señalar, que la propuesta pedagógica está basada en las capacidades y contenidos del Diseño Curricular Nacional, las cuales han sido diversificadas como se muestra en la malla curricular del proyecto. Y, tal como prescribe el Diseño Curricular Nacional, el docente tuvo libertad para desarrollar estas capacidades y contenidos de acuerdo al orden de su programación anual elaborada en el mes de febrero, considerando la implementación del proyecto.
- Diálogo con el docente para identificar sus fortalezas y debilidades observados durante la visita, propiciando una actitud de mejora en su actuar pedagógico.
- Reunión con el director para informarle sobre los resultados de la visita.

Cada visita tuvo una duración mínima de 4 horas. Dependiendo del número de aulas (de tercer grado) así como la zona de localización de la institución educativa, estas se realizaron en un periodo que osciló entre 1 a 3 días.

Las visitas en aula permitieron que el docente adquiriera la confianza suficiente en el manejo e integración de la tecnología en el desarrollo de las sesiones de clase, utilizando la metodología y materiales propuestos, para luego continuar con la fase de monitoreo.

Resultados:

Los docentes fueron ganando confianza en sus habilidades adquiridas en la capacitación mediante las acciones de la fase de acompañamiento, ya que a través de estas visitas, los docentes comprobaron que los objetivos del proyecto piloto contribuyen al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes.

Por otra parte, se pudo apreciar en esta fase que los estudiantes mostraron entusiasmo en el uso del material, que fue un acicate para que los docentes adopten definitivamente la estrategia de enseñanza – aprendizaje. Y en igual sentido obró el liderazgo del director y su nivel de compromiso con el proyecto, aspecto este último que no fue homogéneo en todos los casos.

Asimismo, se asesoró a los docentes participantes en la elaboración de sus sesiones de aprendizaje facilitándoles sesiones modelo que aplicaron y en algunos casos tomaron como base para la elaboración de sesiones de su propia creación, articulando en ambos casos capacidades, conocimientos y actitudes del área de Ciencia y Ambiente del Diseño Curricular Nacional (diversificados en la Malla Curricular de la Propuesta Pedagógica) con áreas de Comunicación, Matemática y Personal Social a partir de experiencias tecnológicas, promoviendo la exploración, experimentación, investigación y resolución de problemas con materiales didácticos de construcción, de Física, de Biohuerto y de Hidroponía, así como la utilización de los libros de Matemática, Ciencia y Ambiente y Comunicación entregados por el MED; y el texto de consulta editado para este proyecto.

Se aplicó la integración de las tres áreas (ciencia y ambiente, matemática, comunicación) utilizando los materiales LEGO y/o de implementación de espacios ecológicos como precipitador de conocimientos de diferentes áreas.

Todas las instituciones educativas han tenido por lo menos dos visitas de acompañamiento, en otros casos han sido tres o más visitas de este tipo, como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Visitas de Asesoramiento y Acompañamiento en el aula		
Nº	II.EE.	Total de visitas
1	131 Monitor Huáscar	4
2	7219 Aristóteles	4
3	20825 Túpac Amaru II	4
4	8167	4
5	1031 Botones	4
6	7260 Señor de los Milagros	4
7	Padre Miguel Marina	4

8	20179 Alejandro Camacho Cuya	4
9	7077 Virgen del Carmen	4
10	Pablo Patrón	4
11	1148 Juana Infantes Vera	4
12	Javier Pérez de Cuellar	4
13	20966	4
14	21012	4
15	20245	4
16	San Martín de Porres	4
17	21562 Oscar Berckemeyer Pazos	4
18	20830 Héroes del Cenepa	3
19	7077 Los Reyes Rojos	3
20	2037 San Antonio de Padua	3
21	7261 Santa Rosa de Collanac	3
22	1243 San Roque	3
23	1142 Señor de los Milagros	3
24	1192 Florentino Prat	3
25	20558 Virgen de las Mercedes	3
26	20412 Santo Domingo de Guzmán	3
27	21008 Luis Alberto de las Casas	3
28	I.E. 0014 Andrés Bello	3
29	046 Libertadores de Ayacucho	3
30	3520 Agropecuario Zapán	3
31	21568 Santa Rosa de Lima	3
32	1162 Divino Niño de Jesús	3
33	20145	3
34	20821 Luis Fabio Xammar Jurado	3
35	20798	3
36	1027 República de Nicaragua	3
37	3062 Santa Rosa	3
38	21015	3
39	República de Irlanda	3
40	1181 Albert Einstein	3
41	20955-16	3
42	7022 Albert Einstein	3
43	1227 Indira Gandhi	3

44	20740	2
45	20743 Agropecuario Tupe	2
46	20118	2
47	20008	2
48	21009	2
49	20709 Santo Domingo	2
50	20005	2
51	1261 Guillermo Wagner	2
52	20532	2
53	21502-2	2

Resumen:

N° de visitas	Cantidad de Instituciones	Porcentaje
2	10	18.87 %
3	26	49.06 %
4	17	32.08 %

En 26 instituciones educativas del proyecto se implementaron espacios ecológicos y desarrollaron actividades de biohuerto o hidroponía.

Las 27 instituciones educativas que no implementaron estos espacios ecológicos se vieron imposibilitadas por los siguientes factores:

- En algunos casos la falta del servicio de agua impidió la implementación del espacio ecológico.
- En otros casos, porque los docentes de estos colegios prefirieron regirse y ejecutar la programación anual original (realizada a inicios de año febrero-marzo) la que no consideraba la ejecución de estas actividades, ya que el proyecto se inició con retraso.
- Por otra parte la implementación de estas actividades supone la gestión previa de espacios (selección, acondicionamiento y protección de terreno) aspecto que igualmente se dificultó por el retraso del proyecto.

A continuación se muestra relación de instituciones educativas que implementaron espacios ecológicos:

INSTITUCIONES EDUCATIVAS QUE IMPLEMENTARON ESPACIOS ECOLÓGICOS	
Nº	II.EE.

1	0014 Andrés Bello
2	131 Monitor Huascar
3	20709 Santo Domingo
4	21015
5	Pablo Patrón
6	046 Libertadores de Ayacucho
7	20145
8	20118
9	20798
10	20825 Túpac Amaru II
11	7219 Aristóteles
12	Javier Perez de Cuellar
13	20821 Luis Fabio Xammar Jurado
14	7260 Señor de los Milagros
15	1181 Albert Einstein
16	7261 Santa Rosa de Collanac
17	20179 Alejandro Camacho Cuya
18	21008 Luis Alberto de las Casas
19	3062 Santa Rosa
20	20966
21	21568 Santa Rosa de Lima
22	21012
23	20245
24	1031 Botones
25	21562 Oscar Berckemeyer Pazos
26	1148 Juana Infantes Vera

7. MONITOREO EN EL AULA

Luego de la fase de Asesoría y acompañamiento en el aula y teniendo en cuenta el nivel de confianza de los docentes en el uso de materiales y la aplicación de la propuesta, se concertó con los docentes la realización de la fase de Monitoreo en el aula con el objetivo de evaluar su práctica pedagógica.

La fase de Monitoreo comprendió las siguientes acciones:

- Observación de la ejecución de las sesiones de clases del docente y relleno del instrumento de monitoreo.

- Realización de un análisis reflexivo con el docente acerca de las acciones trabajadas con los estudiantes, determinando fortalezas y aspectos por mejorar. En algunos casos, se explicó al docente detalladamente, cada uno de los indicadores que conforman el instrumento de monitoreo, haciendo una simulación del llenado del mismo, brindándoles ejemplos comparativos de situaciones en las que los indicadores se verían en proceso y logrado.
- Reunión con el director para informarle sobre los resultados de la visita.

Resultados:

Todas las instituciones educativas han tenido por lo menos una visita de monitoreo. La mayoría de instituciones educativas han tenido dos o más visitas de monitoreo dependiendo de los resultados obtenidos y a solicitud de los docentes.

En el siguiente cuadro se aprecia el número de visitas realizadas en las II.EE.

Visitas de Monitoreo en el Aula		
Nº	II.EE.	Total de visitas
1	21008 Luis Alberto de las Casas	3
2	I.E. 0014 Andrés Bello	3
3	046 Libertadores de Ayacucho	3
4	3520 Agropecuario Zapán	3
5	21568 Santa Rosa de Lima	3
6	1162 Divino Niño de Jesús	3
7	20145	3
8	20821 Luis Fabio Xammar Jurado	3
9	20798	3
10	1027 República de Nicaragua	3
11	3062 Santa Rosa	3
12	21015	3
13	República de Irlanda	3
14	1181 Albert Einstein	3
15	20955-16	3
16	7022 Albert Einstein	3
17	1227 Indira Gandhi	3
18	20532	2
19	21502-2	2
20	20830 Héroes del Cenepa	2

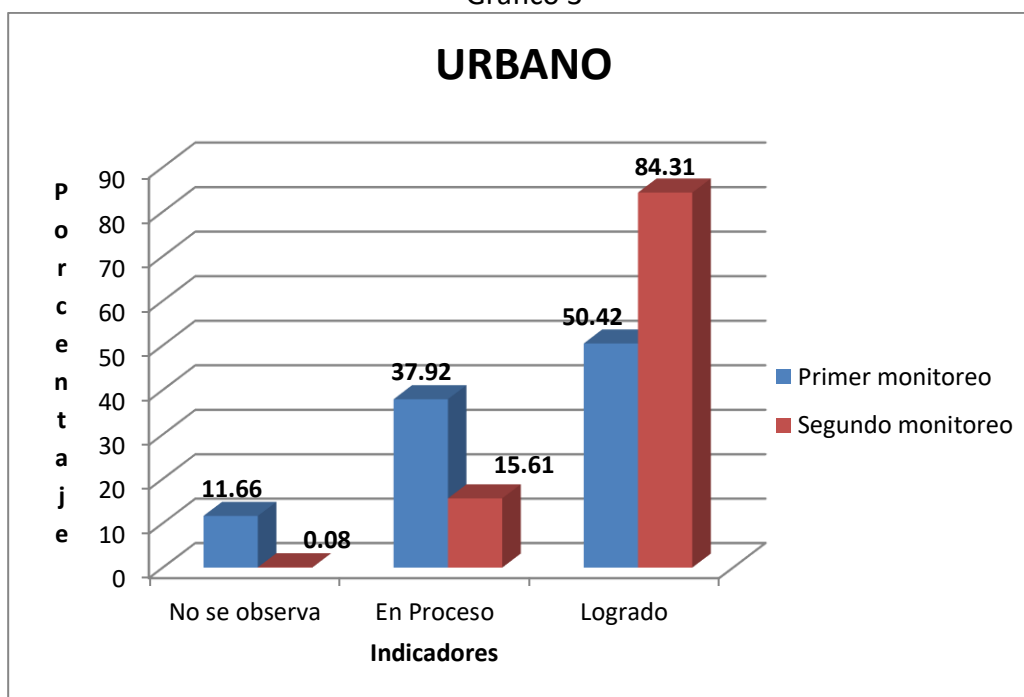
21	7077 Los Reyes Rojos	2
22	2037 San Antonio de Padua	2
23	7261 Santa Rosa de Collanac	2
24	1243 San Roque	2
25	1142 Señor de los Milagros	2
26	1192 Florentino Prat	2
27	20558 Virgen de las Mercedes	2
28	20412 Santo Domingo de Guzmán	2
29	131 Monitor Huáscar	2
30	7219 Aristóteles	2
31	20825 Túpac Amaru II	2
32	8167	2
33	1031 Botones	2
34	7260 Señor de los Milagros	2
35	Padre Miguel Marina	2
36	20179 Alejandro Camacho Cuya	2
37	7077 Virgen del Carmen	2
38	Pablo Patrón	2
39	1148 Juana Infantes Vera	2
40	Javier Pérez de Cuellar	2
41	20966	2
42	21012	2
43	20245	2
44	San Martín de Porres	2
45	21562 Oscar Berckemeyer Pazos	2
46	20740	1
47	20743 Agropecuario Tupe	1
48	20118	1
49	20008	1
50	21009	1
51	20709 Santo Domingo	1
52	20005	1
53	1261 Guillermo Wagner	1

Resumen:

N° de visitas	Cantidad de Instituciones	Porcentaje
1	8	15.09 %
2	28	52.83 %
3	17	32.08 %

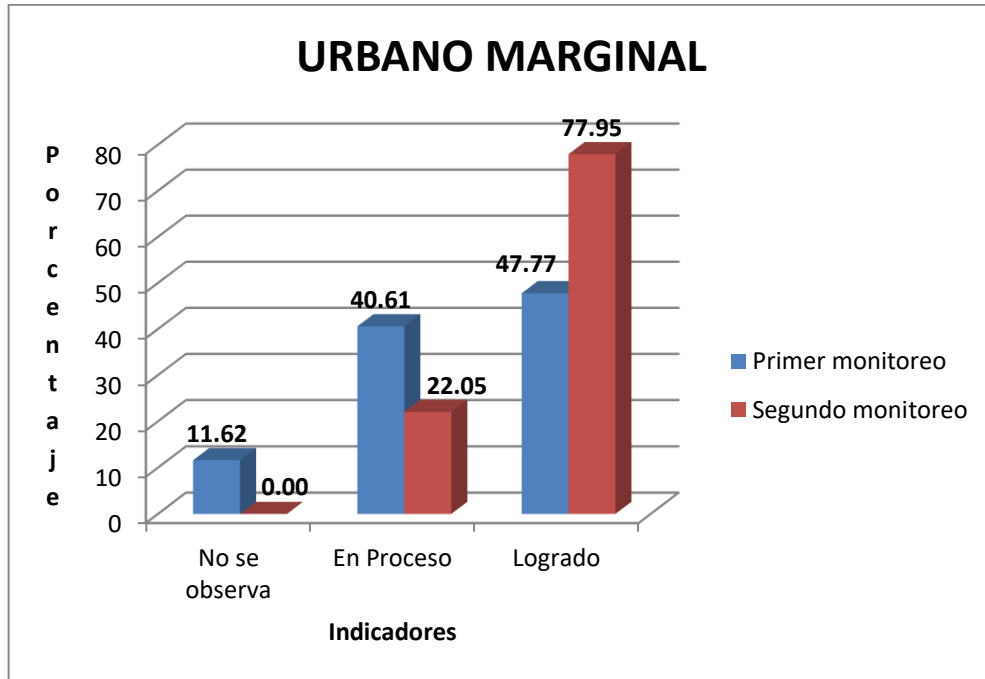
Se han evaluado 6 indicadores observables en una sesión de aprendizaje, estos indicadores son: intervención del docente promoviendo aprendizajes, factores que favorecen la intervención del docente en el aula, organización del tiempo, uso de recursos y materiales, clima para favorecer el aprendizaje y evaluación. A pesar que el análisis del desempeño docente no es uno de los objetivos de la institución ejecutora del proyecto a continuación se muestra el resultado de los monitoreos realizados:

Gráfico 3



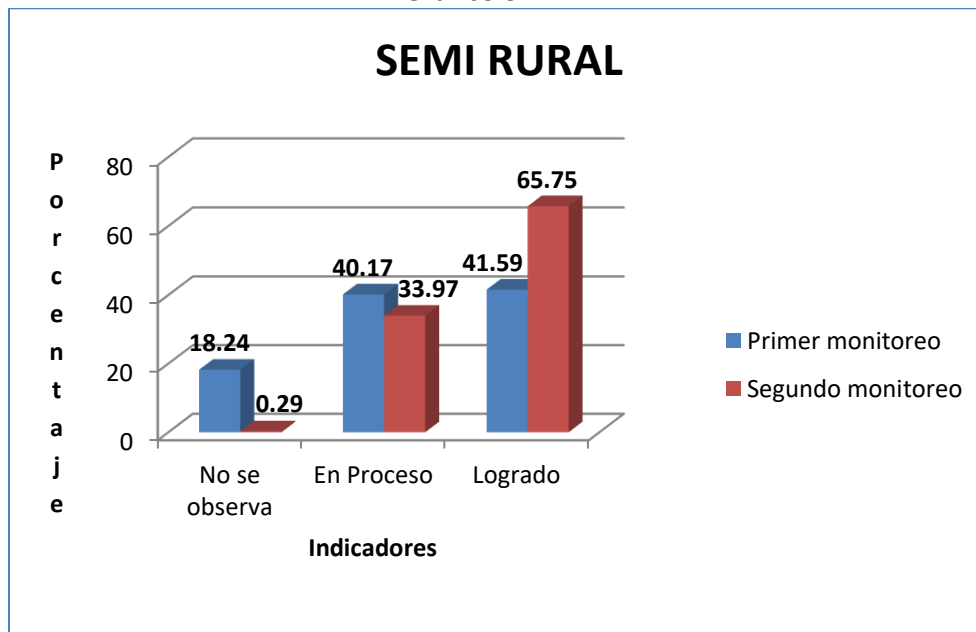
En el sector urbano se observa que tras el primer monitoreo el 50.42% de docentes ha logrado cumplir con los objetivos propuestos mientras que el 37.92% de docentes se encuentra en proceso. Durante el segundo monitoreo, se puede observar que los docentes que han logrado cumplir con los indicadores se incrementa aproximadamente en 34 puntos porcentuales llegando al 84.31% de logro y en proceso el 15.61%.

Gráfico 4

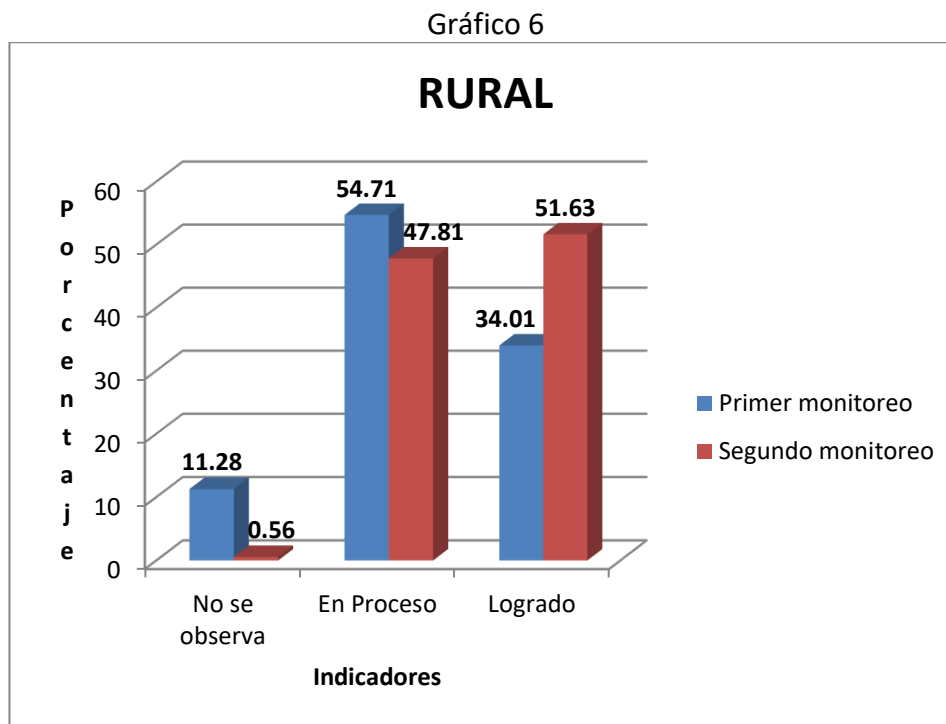


En el sector urbano marginal, durante el primer monitoreo se observa que el 47.77% de docentes monitoreados ha logrado alcanzar los indicadores evaluados y el 40.61% se encuentra en proceso. Al finalizar el segundo monitoreo se observa que el 77.95% ha logrado alcanzar los indicadores mientras que el 22.05% se encuentra en proceso de logro.

Gráfico 5



En el sector semirural, se observó durante el primer monitoreo que el 41.59% de docentes monitoreados ha logrado los indicadores evaluados y el 40.17 % está en proceso de lograrlos. Al realizarse el segundo monitoreo se observa un incremento de 24 puntos porcentuales puesto que el 65.75% logra los objetivos mientras que el 33.97% está en proceso.



En el sector Rural, durante el primer monitoreo se observó que el 34.01% ha alcanzado los logros evaluados y el 54.71% está en proceso. Al finalizar el segundo monitoreo se observa un incremento de 18 puntos porcentuales, puesto que el 51.63% de docentes ha logrado los logros evaluados, mientras que el 47.81% está en proceso.

8. MATERIAL IMPRESO

Para la ejecución del proyecto se elaboró el siguiente material impreso:

- Texto de Consulta para el Desarrollo del Área de Ciencia y Ambiente
Este texto contiene 224 páginas. Se incluyen temas relacionados a la conservación del ambiente y la acción de la tecnología en el marco del desarrollo sostenible. Este texto es fruto de la compilación de las separatas entregadas durante el proceso de capacitación realizado previo a la entrega de los materiales didácticos.

A continuación se detalla el contenido temático:

- ✓ **Separata Principios Tecnológicos:** Contiene los conceptos básicos referidos a estructuras rígidas y flexibles. Además, los principios físicos de máquinas simples (palancas, ruedas, engranajes, poleas).
- ✓ **Separata Lego Cad:** Es una guía para el uso del software de diseño 3D para la elaboración de guías de construcción para usarse en las sesiones de aprendizaje.
- ✓ **Separata Tecnología y Valores:** Contiene conceptos referidos al uso de la tecnología y su relación con los valores humanos.
- ✓ **Separata Aula Virtual:** Contiene conceptos básicos del uso del Internet (buscadores, creación de correo electrónico) y un manual para el uso del aula virtual Aprender Haciendo (www.aprenderhaciendo.edu.pe).
- ✓ **Separata Hidroponía y Biohuerto:** Manuales instructivos referidos a la implementación de estas técnicas de cultivo en la institución educativa, así como la información básica pertinente relacionados a los mismos. *Asesoría: Centro de investigaciones de la Universidad Agraria de La Molina.*
- ✓ **Separata Electricidad y Magnetismo:** Contiene un marco teórico básico y conceptual de estos temas; así como actividades sugeridas para el aula. *Basado en los Talleres de Capacitación dirigido a nuestros especialistas por el Dr. Modesto Montoya y la Lic. Haydee Mancilla.*
- ✓ **Separata Materia, Luz, Suelo, Contaminación Ambiental:** Contiene conceptos relacionados al organizador del Área de Ciencia y Ambiente de Mundo Físico y Conservación del Ambiente, dentro de un enfoque de desarrollo sustentable, incluyendo actividades sugeridas para el aula. *Se ha tomado como referencia la evaluación SERCE.*
- ✓ **Separata Seres Vivientes:** Contiene conceptos pertinentes al Área de Ciencia y Ambiente en los organizadores del Cuerpo Humano y Conservación de la Salud y Seres Vivos y Conservación del Ambiente; así como actividades experimentales sugeridas para el aula. *Tomando como referencia el libro "Biología para Todos" de Gladys Torres Montoya.*
- Sesiones de aprendizaje de Ciencia y Ambiente y su articulación a las áreas de Matemática y Comunicación a partir de experiencias científico-tecnológicas concretas (3er. Grado de primaria)
Este texto de 282 páginas contiene 90 sesiones de aprendizaje que constituyen un documento de orientación al docente para la práctica en el aula, donde se proponen 30 modelos de sesiones de aprendizaje del área de Ciencia y Ambiente articuladas a igual número de sesiones de Matemática y Comunicación a través de experiencias tecnológicas (construcciones), actividades de biohuerto, hidroponía y física (imanes, cintas métricas, brújula, etc.) las mismas que permiten desarrollar Capacidades y Conocimientos de la Malla Curricular de la propuesta pedagógica y

del DCN vigente. El desarrollo de las sesiones de aprendizaje propuestas, también implica el uso de los textos entregados a los estudiantes por el Ministerio de Educación.

Una muestra concreta de la integración de áreas se presenta en la sesión 11 resumida en el cuadro siguiente:

Integración de áreas a través de la Tecnología

Principio Tecnológico	Construcción	Conocimientos		
		Ciencia y Ambiente	Comunicación	Matemática
Ruedas y ejes	Auto	Ruedas y ejes, principios, aplicaciones en la vida diaria.	Ortografía: separación de sílabas. Tipos de texto: instructivos.	Unidades de longitud: centímetros.

En este ejemplo específico, basados en la construcción del auto con material LEGO, los participantes comprobaron la importancia y diversidad del uso de las ruedas en la vida (cotidiana y productiva), conociendo sus elementos; y luego, utilizando las palabras trabajadas (tales como “rueda”, “auto”, “camión”, “vehículo”, etc.), realizaron un ejercicio de separación de sílabas y las clasificaron según su acentuación en agudas, graves, esdrújulas. Además elaboraron textos instructivos para la construcción del auto; y en el área de matemática, exploraron y experimentaron actividades de desplazamiento del vehículo con el uso de las ruedas, realizando y comparando mediciones utilizando unidades de medida de longitud.

De esta manera, articulando los saberes previos con los nuevos conocimientos, lograron construir nuevos aprendizajes de una manera significativa, lúdica, dinámica, vivencial y experimental.

- Fichas de coevaluación

Es sabido que existen docentes que, pese a las continuas capacitaciones recibidas, todavía ejecutan pruebas que evalúan sólo la capacidad memorística de los alumnos (preguntas abiertas), impidiendo así el desarrollo del pensamiento lógico de sus estudiantes.

Con el objetivo que el docente y los alumnos pudieran evaluar conjunta y adecuadamente los logros de aprendizaje de éstos (producto indirecto de la capacitación docente, del acompañamiento en el aula y demás actividades del proyecto) se elaboraron y aplicaron 20 fichas con ejercicios para el desarrollo de las habilidades de ciencia y ambiente, matemática y comunicación, las cuales

fueron aplicadas al finalizar las sesiones de clase y calificadas por los propios estudiantes con la guía del docente a partir del mes de setiembre. Estas fichas desarrollaron ejercicios relacionados a las sesiones de clase incluidas en el texto mencionado anteriormente.

Las fichas de coevaluación fueron elaboradas en base a ejercicios de tipo objetivo (alternativas múltiples, ordenamiento cronológico, apareamiento, oraciones incompletas, cuadros de doble entrada, etc.) y permitieron al docente manejar y aplicar posteriormente diferentes tipos de evaluación para desarrollar en sus alumnos las capacidades de observación y razonamiento lógico, así como promover la comprensión de textos.

La aplicación de dichas evaluaciones permitió, de manera progresiva, una actitud favorable de los estudiantes ante las evaluaciones, dado que éstas se aplicaron en forma frecuente y con contenidos trabajados de manera concreta en las aulas usando los materiales didácticos tecnológicos, de laboratorio y de implementación de espacios ecológicos.

El resultado de la aplicación de las 10 000 fichas (un promedio de 5 fichas de coevaluación por alumno) está siendo procesado y será presentado en un informe anexo. Cabe resaltar que esta actividad no estuvo contemplada en la ejecución del proyecto; sin embargo la dinámica del mismo nos ha permitido contar con esta fuente de información.

Resultados:

La entrega del **Texto de Consulta para el docente sobre el Desarrollo del Área de Ciencia y Ambiente** fue realizada al 100% a la primera semana del mes de setiembre.

Las sesiones de aprendizaje, entregadas de manera individual y paulatinamente durante el proceso de acompañamiento fueron compiladas en el documento **Sesiones de aprendizaje de Ciencia y Ambiente y su articulación a las áreas de Matemática y Comunicación a partir de experiencias científico-tecnológicas concretas** al iniciarse las visitas de acompañamiento en el aula. Finalmente, el libro con las 30 sesiones de aprendizaje ha sido entregado a partir del 20 de setiembre, culminándose al 100% al 05 de noviembre.

Los dos materiales didácticos impresos mencionados han sido entregados a la totalidad de docentes participantes (107 docentes). De similar forma fue entregado un ejemplar de cada texto a los directores a fin de contar con un texto de respaldo para acciones futuras.

Cantidad de textos distribuidos

	Texto de consulta	Texto de sesiones
Docentes	107	107
Directores	53	53
Total	160	160

En total fueron entregados 160 **Textos de Consulta** y de **Desarrollo integrado del currículo de Ciencia y Ambiente**.

La consecuencia inmediata de la puesta en ejecución de estas sesiones de aprendizaje ha sido un cambio de conducta en la práctica pedagógica (docente y estudiante) moviéndose desde un concepto mono disciplinar hacia otro de índole multidisciplinar.

El proyecto piloto ha incorporado el elemento tecnológico como propiciador e integrador de capacidades y conocimientos de las áreas del programa curricular. De hecho las sesiones de aprendizaje fueron concebidas de tal forma que la tecnología, de manera transversal, entretijera los contenidos de las áreas de ciencia y ambiente, comunicación, matemática y personal social.

En la propuesta pedagógica se han utilizado los textos oficiales distribuidos gratuitamente por el MED a la totalidad de estudiantes en las tres áreas curriculares Ciencia y Ambiente, Matemática y Comunicación, los mismos que han sido utilizados por el docente en la elaboración de sus sesiones de aprendizaje y por los estudiantes en el desarrollo de las clases.

9. MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO

Durante la realización del proyecto se distribuyeron los siguientes materiales concretos:

- Materiales de construcción para la experimentación e indagación (kits de material concreto tecnológico): estos materiales fueron establecidos en los términos de referencia. Permiten a los estudiantes desarrollar actividades de exploración, investigación y solución de problemas integrando áreas curriculares y conceptos científicos tecnológicos.
- Materiales para la implementación de espacios ecológicos: estos permiten desarrollar actividades de biohuerto e hidroponía para el desarrollo de temas referidos a la conservación del medio ambiente y desarrollo sostenible.

- Materiales de laboratorio: los cuales facilitan el desarrollo de actividades experimentales relacionadas a temas del organizador Mundo Físico y Conservación del Ambiente.

Resultados:

La entrega de los **materiales de construcción y experimentación** se ejecutó durante el período 11 de junio - 1 de julio focalizándose en las aulas de tercer grado de cada una de las instituciones educativas así como también un kit destinado a la capacitación y practica permanente del docente, se entregaron en total 500 kits. Puesto que muchos directores y docentes expresaron su interés por ampliar la cobertura de participación de los demás grados del nivel primaria (y en algún caso el nivel secundario) fueron entregados mayor cantidad de kits para atender a la totalidad de estudiantes. Esta entrega se ha realizado durante el mes de noviembre.

Se ha entregado el 100% del material (600 kits), tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cantidad de Material de construcción y experimentación	
II.EE.	Cantidad de kits entregados
20830 Héroes del Cenepa	9
20740	3
20743 Agropecuario Tupe	3
0014 Andrés Bello	17
20532	7
131 Monitor Huáscar	20
20709 Santo Domingo	4
7022 Albert Einstein	22
7077 Los Reyes Rojos	11
7219 Aristóteles	13
046 Libertadores de Ayacucho	13
Javier Pérez de Cuellar	17
20145	20
20118	7
20821 Luis Fabio Xammar Jurado	27
20798	8
20825 Túpac Amaru II	8
7260 Señor de los Milagros	10

8167	4
20008	7
República de Irlanda	17
1227 Indira Gandhi	21
21009	7
1181 Albert Einstein	18
Padre Miguel Marina	7
20955-16	5
1162 Divino Niño de Jesús	20
2037 San Antonio de Padua	9
7261 Santa Rosa de Collanac	11
1027 República de Nicaragua	11
20179 Alejandro Camacho Cuya	15
1243 San Roque	11
21008 Luis Alberto de las Casas	9
3520 Agropecuario Zapán	7
21502-2	9
3062 Santa Rosa	16
20966	7
21568 Santa Rosa de Lima	7
21015	27
7077 Virgen del Carmen	9
21012	25
20245	7
San Martín de Porres	9
1031 Botones	13
Pablo Patrón	7
1142 Señor de los Milagros	16
1192 Florentino Prat	9
20558 Virgen de las Mercedes	4
21562 Oscar Berckemeyer Pazos	7
20412 Santo Domingo de Guzmán	7
20005	7
1148 Juana Infantes Vera	9
1261 Guillermo Wagner	7
Total	600

Entre los meses de julio y setiembre se entregaron los materiales para la implementación de espacios ecológicos y de laboratorio a la totalidad de instituciones educativas participantes.

Cantidad de Materiales de experimentación

Materiales	Cantidad
Materiales de laboratorio (brújula, imanes, cinta métrica)	1619
Materiales para la implementación de espacios ecológicos (rastrillo, pala, contenedor, plancha de tecnopor, soluciones hidropónicas, semillas)	465

10. LOGROS ALCANZADOS

La ejecución del proyecto implicó la realización de las siguientes actividades:

- **Plan de trabajo**
Fue aprobado el 21 de diciembre del 2009. El mismo contiene las actividades a realizarse durante la ejecución del proyecto; sin embargo el 12 de julio del 2010 se reajusta el cronograma presentado en relación a la aprobación y ejecución de la capacitación docente (12 julio).
- **Propuesta Pedagógica**
Fue presentada en el mes de enero y aprobada en mayo, tras diversas comunicaciones y reuniones. Contiene principalmente, el enfoque pedagógico, lineamientos de diversificación curricular, estrategias de aprendizaje y metodología para la enseñanza del área de Ciencia y Ambiente con los materiales didácticos propuestos (TDRs, física y química).
- **Programa de capacitación**
Se ejecutaron los talleres de capacitación docente presencial entre los meses de mayo y julio, contando con la participación de 116 docentes.

La etapa de capacitación virtual se ha prolongado hasta marzo del 2011 con el objetivo que los docentes puedan reforzar sus aprendizajes. Así mismo, el portal Aprender Haciendo continúa brindando asesoría en línea a través de tutores especializados en temas tecnológicos y pedagógicos.

- **Monitoreo y Acompañamiento**

Las visitas de acompañamiento y monitoreo (281 visitas) se iniciaron el mes de junio finalizando el mes de noviembre. Durante estas visitas se realizaron talleres de interaprendizaje entre los docentes; y talleres de difusión del proyecto, entre docentes y padres de familia no involucrados directamente a fin de informar a la comunidad educativa sobre los objetivos del proyecto.

- **Entrega de material didáctico concreto**

En la Propuesta Pedagógica se incluyeron los materiales didácticos para el desarrollo de los contenidos del área Ciencia y Ambiente. Estos materiales fueron entregados al 100% de las instituciones educativas entre los meses junio a setiembre. Posteriormente, fue entregado material didáctico tecnológico adicional (100 kits) a las instituciones educativas con el objetivo de atender a la totalidad de población escolar.

- **Pertinencia de la Propuesta Curricular**

Se ha podido constatar que los conocimientos de Ciencia y Ambiente propuestos en el DCN se han visto enriquecidos al desarrollarlos a partir de experiencias tecnológicas concretas en un 69% (según las fichas de monitoreo).

- **Evaluación del plan de Acompañamiento docente**

Se ha validado el proceso de acompañamiento a través del análisis de resultados de las fichas de monitoreo, que inicialmente arrojaron un 42% de logro y que al transcurrir del proceso se elevó a 69% de indicadores logrados.

- **Pertinencia de los Materiales Didácticos**

La propuesta pedagógica acompañada del material didáctico ha propiciado un cambio de actitud frente al aprendizaje tanto en el docente como en el estudiante.

Los materiales didácticos tecnológicos multidisciplinares LEGO Education, así como los de laboratorio y de espacios ecológicos, los cuales han sido repartidos en función al número de aulas, permiten atender no solo a los alumnos de tercer grado de primaria sino también a los de cuarto, quinto y sexto grado.

Los casos más evidentes se dieron en aquellas instituciones educativas donde las jornadas escolares fueron ampliadas o cuando algunos docentes de otros grados solicitaron ser incluidos en la cobertura del proyecto. Ambas situaciones se dieron a partir del mes de setiembre.

- **Uso de los textos escolares**

El 100% de estudiantes utilizaron los textos distribuidos gratuitamente por el MED con una frecuencia mínima de 3 veces a la semana, aprovechando significativamente su uso en la construcción de sus aprendizajes.

Los directores de las instituciones educativas, además de los docentes de tercer grado, disponen de los dos textos utilizados en el proyecto. Estos textos incluso podrían ser fotocopiados en caso que existieran cambios de docentes en el tercer grado de primaria; o para servir como material de referencia tecnológica a los docentes de cuarto a sexto grado.

11. RECOMENDACIONES

Según la experiencia acumulada en la ejecución del presente proyecto podemos brindar las siguientes recomendaciones:

1. Las actividades de capacitación deben ejecutarse en los meses de febrero de cada año para no interrumpir la jornada escolar.
2. Sería deseable que se designe, mediante resolución expresa, a los especialistas de ciencias de las UGELs a las cuales correspondan las instituciones educativas intervenidas. (Independientemente de los términos del contrato, estaríamos en condiciones de capacitar a los mencionados especialistas en febrero próximo).
3. Respecto a la Capacitación Virtual, se recomienda que cuando se recurra a cabinas públicas, este acceso se garantice mediante una asignación mensual al docente.
4. El proceso de sensibilización debería ser ampliado a los Especialistas de UGEL y Directores de las Instituciones Educativas participantes.
5. Respecto a la cantidad de materiales, podemos manifestar que éstos son suficientes para atender a los alumnos de 3ero a 6to grado de educación Primaria. Sin embargo, cualquier decisión de incrementarlos será beneficiosa siempre que sean de uso multidisciplinar.
6. Recomendamos que los alumnos de primer y segundo grado de las instituciones educativas intervenidas dispongan de los materiales multidisciplinarios del tipo Máquinas Simples Iniciales de la versión Duplo (tamaño adecuado para este grupo etareo).
7. Respecto a la capacitación presencial, debemos manifestar que ésta sería necesaria programarla en el primer bimestre del año y ampliarla también para los docentes de 1er y 2do, y de 4to a 6to que no participaron en la capacitación.

8. Consideramos importante que se incorpore como material de consulta del docente para su trabajo pedagógico en el aula de ciencia y ambiente de 1er a 6to grado de primaria, el texto de consulta que a lo largo de sus 224 páginas desarrolla los siguientes tópicos:

- Principios Tecnológicos,
- Software de diseño LEGO Cad,
- Tecnología y valores,
- Uso del aula virtual Aprender Haciendo,
- Hidroponía,
- Biohuerto,
- Magnetismo, electricidad y estática,
- Materia, luz, suelo y contaminación ambiental, y
- Seres vivos.

9. El texto que compila 30 sesiones de clase de ciencia y ambiente articuladas a igual número de sesiones de áreas de matemática y comunicación a partir de experiencias tecnológicas concretas, permite que los libros distribuidos por el MED sean utilizados no sólo para el desarrollo de un área sino por el contrario integra capacidades, conocimientos y actitudes de las diferentes áreas en un ambiente de aprendizaje motivador. Sería recomendable, ampliar este texto a los demás grados de educación primaria para que docentes y alumnos de cuarto grado en adelante continúen lo iniciado en tercer grado.