

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“Félix Varela Morales”
Facultad de Ciencias Técnicas
Departamento Educación Laboral Informática**

**LAS HABILIDADES INFORMÁTICAS DE LA
PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL
PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA**

**Tesis presentada en opción al grado científico de
Doctor en Ciencias Pedagógicas**

KEILA IRENE DÍAZ TEJERA

**Santa Clara
2013**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“Félix Varela Morales”
Facultad de Ciencias Técnicas
Departamento Educación Laboral Informática**

**LAS HABILIDADES INFORMÁTICAS DE LA
PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL
PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA**

**Tesis presentada en opción al grado científico de
Doctor en Ciencias Pedagógicas**

Autora: M. Sc. Keila Irene Díaz Tejera

Tutor: Dr. C. Tomás Crespo Borges. Prof. Titular

**Santa Clara
2013**

Agradecimientos

A mis hijas Dalia Melia y Dalíy Mary, por su comprensión, por las horas de compañía que les he robado y por haberme dado fuerzas para seguir adelante en mis momentos de flaqueza.

A mis padres, por haberme educado con el espíritu del sacrificio y la perseverancia. En especial a mi papá, pues sin su apoyo no hubiese podido llegar al final.

A mi tutor, por haber confiado en mí desde el primer momento en que me hizo parte del departamento de Matemática Computación y por haberme guiado sabiamente por el camino de la investigación.

A Omara, por todos los gestos de delicadeza que tuvo conmigo.

A Leiva y a Veliz, pues sin su ayuda el camino que he tenido que transitar hubiese sido mucho más abrupto.

A mis compañeros, que me brindaron su apoyo y colaboración en todo momento.

A todos los estudiantes que de una forma u otra contribuyeron al logro de esta investigación.

A todos los que confiaron en mí y me impulsaron a seguir adelante.

Dedicatoria

A mis hijas y mi padre, que constituyen el faro que me guía, en la dura travesía de la vida.

A mi madre, que desde el lugar en que esté siempre me da fuerzas para continuar el camino.

SÍNTESIS

La investigación tiene como objetivo proponer una metodología que contribuya a desarrollar el sistema de habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de la especialidad Informática. Se toma en consideración el análisis de investigaciones realizadas sobre las habilidades en la enseñanza de la informática y la programación así como, las características del proceso de su formación y desarrollo desde una visión histórico-cultural. Se aportan contribuciones teóricas y prácticas que facilitan la formación y desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación, cuya caracterización se elabora teniendo en cuenta el criterio de expertos en el tema. La metodología se concibe a partir de las relaciones existentes entre los sistemas de habilidades lógicas, habilidades informáticas y habilidades informáticas de la programación. Se destaca la importancia del empleo armónico de tipologías de ejercicios y la adquisición consciente, por parte del estudiante, de las vías necesarias para dirigir el proceso de formación y desarrollo de dichas habilidades en la escuela. La metodología fue valorada satisfactoriamente por profesores y estudiantes. Su aplicación mostró resultados favorables y contribuyó a establecer nuevos procedimientos metodológicos para el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la formación del profesor de Informática.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA DISCIPLINA LENGUAJES Y TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN COMO CONTEXTO PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES INFORMÁTICAS DE LA PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA.....	12
1.1 El proceso de enseñanza aprendizaje en la formación inicial del profesor de Informática.....	12
1.2 El rol de las habilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje en la formación inicial del profesor de Informática	16
1.2.1 Consideraciones generales acerca de las habilidades	17
1.2.2 Relación de las habilidades con los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje en la formación inicial del profesor de Informática	22
1.3 El proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación	26
1.4 Particularidades del desarrollo de las habilidades informáticas en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación	35
1.4.1 Conceptualización de las habilidades informáticas.....	35
1.4.2 Las habilidades informáticas de la programación	39
Conclusiones del capítulo	47
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LAS HABILIDADES INFORMÁTICAS DE LA PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA	49
2.1 Conformación del sistema de acciones de las habilidades informáticas de la programación	49
2.1.1 Nivel de partida	49
2.1.2 El sistema de habilidades lógicas a partir de un análisis estructural	57

2.1.3 El sistema de habilidades informáticas de la programación.....	59
2.2 Descripción de la metodología	66
2.2.1 Fundamentos de la metodología.....	68
2.2.2 Aparatos estructurales de la metodología	73
2.2.3 Aparato funcional de la metodología	80
Conclusiones del capítulo	92
CAPITULO III. EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LAS HABILIDADES INFORMÁTICAS DE LA PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA	
3.1 Evaluación de la metodología por parte del colectivo departamental y de disciplina	96
.3.2 Descripción de la muestra seleccionada para aplicar la metodología.....	97
3.3. Breve reseña del proceso seguido durante la aplicación de la metodología en el curso 2012-2013. Resultados obtenidos.....	100
3.3.1 Observación a clases	100
3.3.2 Entrevistas a profesores	104
3.3.3 Análisis de las evaluaciones aplicadas	108
3.3.4 Encuestas a estudiantes.....	115
3.4 Análisis retrospectivo de los resultados obtenidos	116
Conclusiones del capítulo	118
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES	120
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La personalidad del hombre es un reflejo individual del conjunto de las relaciones sociales y de las condiciones histórico-sociales de vida (Brito, 1987; González et al., 1995). Esta característica le posibilita la regulación de su actividad en el sistema de relaciones sociales en que se desarrolle. El carácter activo y consciente de la función reguladora de la personalidad, hace al hombre capaz de dirigir su propia actividad y de influir conscientemente en la realidad que lo rodea, transformarla y transformarse a sí mismo en correspondencia con el objetivo que se proponga. Lo que permite afirmar que la personalidad se forma y se desarrolla en la actividad pero a la vez la regula.

La función reguladora de la personalidad se manifiesta como una unidad en sus dos formas: inductora y ejecutora. Particularmente la regulación ejecutora permite que la actividad se lleve a cabo en correspondencia con las condiciones realmente existentes y con los fines perseguidos por el sujeto; brinda la forma en la que este actúa. Por lo que el éxito en la actividad que realice un sujeto depende en gran medida de las formas en que las asimile. Existen diferentes formas en que se expresa la asimilación de la actividad en el plano ejecutor, entre ellas se encuentran las habilidades. Su formación y desarrollo constituye un objetivo esencial a lograr en todo proceso de enseñanza aprendizaje.

En la enseñanza de la Informática la temática de las habilidades ha sido objeto de varias investigaciones. Expósito (1989) y Expósito et al. (2001), logran caracterizar la habilidad informática general a partir del programa heurístico general para la resolución de problemas mediante computadoras. Díaz, R. (2005) realiza una propuesta metodológica para la formación de las habilidades informáticas básicas en el contexto de la enseñanza primaria. González y Hondal (2006) caracterizan algunas de las habilidades manipulativas que se pueden realizar con los software tanto de carácter general como específicos. Por su parte Rojas (2005) formaliza una propuesta didáctica del sistema de habilidades para el aprendizaje del Microsoft Word y PowerPoint en los niños y niñas del 6 grado a través de la asignatura de Computación.

González (2005) aborda la temática de las habilidades informáticas, concretamente en la carrera de Agronomía para lo que define el concepto de habilidad informática y

propone una clasificación relacionada fundamentalmente con el trabajo con software. Alea (2005) ofrece el sistema de acciones que permite caracterizar varias habilidades, que se desarrollan al emplear aplicaciones informáticas en ambiente gráfico. Propone también, habilidades para la manipulación de periféricos y la resolución de problemas con la utilización de dichas aplicaciones. Mientras que González (2009) aborda el tema de las habilidades tifloinformáticas básicas en los escolares ciegos que cursan el primer grado, caracterizándolas y describiendo el sistema de acciones correspondiente a cada una de ellas.

El análisis de los resultados presentados por los investigadores mencionados anteriormente muestran una tendencia a circunscribir las habilidades informáticas a la manipulación de diferentes software, ya sean de carácter general o específicos. Sin embargo, la Informática cuenta con disciplinas en las que no basta solamente desarrollar habilidades en la manipulación de software. Lenguajes y Técnicas de Programación (LTP o programación) es una de estas disciplinas que posee como objetivo esencial la utilización de las computadoras con el fin de resolver problemas, a través de los recursos que brindan los diferentes lenguajes de programación. Para cumplir este objetivo es preciso que, además de manipular los software relacionados con la disciplina, el estudiante domine habilidades informáticas específicas de la programación.

La enseñanza de la programación ha sido objeto de estudio por varios autores. En el ámbito internacional Aguilasocho (2004) realiza una propuesta metodológica para la enseñanza de la programación visual en el bachillerato mexicano. Oviedo (2002) propone estrategias para la enseñanza de la programación de computadoras en carreras de Informática y carreras afines en el nivel superior. Mientras que Chesñear (2000), Deitel y Deitel (2005), Ferreira y Rojo (2006), Fischer (2011), Matthiasdóttir (2011), Moroni y Seños (2005), Murillo (2006), Sánchez (2003, 2007), Suárez (2008), Valenzuela (2003) y Vasconcelos (2007), proponen diferentes métodos y estrategias a emplear en la enseñanza de la programación. En los materiales consultados de los investigadores antes mencionados, no se evidencia de forma explícita la determinación de habilidades específicas de la programación, sin embargo se reconoce que la resolución de problemas es el objetivo a lograr en la enseñanza de la programación.

La temática de las habilidades específicas de la programación se evidenció de manera más clara en los estudios realizados por Trejos (1999), quien expone una metodología para la resolución de problemas, profundizando en la búsqueda de su solución. Trejos define la prueba de escritorio, la transcripción y la digitalización como acciones a desarrollar para resolver un problema con el empleo de un lenguaje de programación, lo que a criterio de la autora pueden considerarse como caracterizaciones de habilidades específicas de la programación. Por su parte Vargas y Gutiérrez (2004) analizan la lógica de programación como una habilidad mental superior, que incluye otras habilidades primarias. Estos investigadores reconocen la necesidad de crear una taxonomía sobre este particular y determinar cuáles son las habilidades específicas de la programación así como, el orden que se pueda establecer entre ellas.

Los investigadores cubanos López y Gómez (2004) establecen principios metodológicos para el tratamiento de los contenidos de programación visual. Mientras que González (2006) ha abordado, entre otros aspectos, el desarrollo de la creatividad a través de la enseñanza de la programación. Por su parte Muñoz (2011) propone una metodología para estructurar el enfoque del problema base en el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en la formación de profesores de Informática. Además, a partir de la habilidad general a desarrollar en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, realiza una propuesta de las habilidades generales para cada una de las asignaturas que la componen y sugiere un grupo de habilidades específicas que, según su criterio, deben ser desarrolladas en cada asignatura. Se referencian además, los estudios realizados por la autora sobre la habilidad rastrear en la formación del Técnico Medio en Informática; que muestran como resultado un sistema de acciones, una tipología específica de ejercicios y un software educativo de tipo entrenador para facilitar su desarrollo.

La revisión bibliográfica realizada evidencia que la temática de las habilidades en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación ha tenido un pobre tratamiento en la teoría. No obstante se ha podido apreciar que existe un grupo de habilidades específicas de la disciplina, que a pesar de no estar precisada su estructura interna, sí se encuentran reconocidas en la enseñanza de la programación. Entre ellas se pueden mencionar: elaborar algoritmos, codificar, implementar y poner a punto.

Con el objetivo de formar un profesor capaz de contribuir al adiestramiento informático de los estudiantes incorporados a las diferentes educaciones del país, se crea en el año 2001 la carrera Licenciatura en Educación especialidad Informática. El currículo de esta carrera está formado por varias disciplinas tanto de formación general como propias de la especialidad. Dentro de las disciplinas técnicas se encuentra Lenguajes y Técnicas de Programación.

A partir del curso 2006-2007 se comienza a recopilar información sobre la forma en que transcurre el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación en las diferentes sedes universitarias de la provincia. Esta información se obtuvo producto de la interacción de los profesores del departamento de Informática del Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela Morales” con los diferentes momentos del proceso de universalización; a través de las visitas a clases, de las reuniones metodológicas efectuadas con los jefes de carreras, de encuentros con los profesores a tiempo parcial, incluso de su propia práctica pedagógica. Se constataron insuficiencias en la calidad del proceso de formación del profesor de Informática. Se identificaron situaciones tales como:

- Las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación eran las que más bajos resultados académicos presentaban.
- La formación de los profesores que impartían las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación era muy variada. Procedían de otras especialidades tales como: Química, Educación Laboral, Matemática y Geografía.
- Los profesores afirmaban que a los estudiantes les era muy difícil entender las asignaturas relacionadas con la programación.
- Los profesores alegaban que ellos en muchas ocasiones no contaban con medios de enseñanza y métodos que favorecieran la asimilación del sistema de contenidos de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.
- Los estudiantes rechazaban las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.
- Al graduarse los estudiantes no eran capaces de explicar las principales acciones a realizar para resolver un problema con el uso de un lenguaje de programación.

- Los estudiantes no sabían resolver problemas con el empleo de un lenguaje de programación, que constituye la habilidad general a desarrollar en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.

El análisis de estas realidades permitió a los miembros de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación determinar la existencia de insuficiencias en el desarrollo de la habilidad resolver problemas con el empleo de un lenguaje de programación y en la adquisición consciente de las acciones de esta habilidad. A partir de identificar esta situación se efectuaron observaciones a clases. Se realizaron entrevistas a estudiantes, a directivos y profesores que impartían asignaturas de dicha disciplina. Los resultados obtenidos con la aplicación de estos métodos corroboró que:

- Los estudiantes no sabían resolver problemas con el empleo de un lenguaje de programación porque no sabían realizar las acciones que incluye esta habilidad. Estas acciones no son más que habilidades específicas de la programación. Es decir, los estudiantes no sabían resolver problemas porque no sabían: elaborar algoritmos, codificar algoritmos o poner a puntos programas.
- Las tareas docentes que se proponían para el desarrollo de las habilidades específicas de la programación no se planificaban de forma gradual y sistemática. Esta situación no propiciaba que los estudiantes tomaran conciencia de los logros que iban alcanzando con su realización.
- Los profesores no tenían un conocimiento acabado acerca de la estructura interna que conforman las habilidades específicas de la programación.
- Los profesores no incorporaban al proceso de enseñanza aprendizaje métodos que permitieran al estudiante conocer las vías que puede emplear para dirigir el proceso de formación y desarrollo de las habilidades específicas de la programación, en su accionar en la escuela.

El modelo del profesional de la especialidad demanda que el profesor en formación sea capaz, no solo de asimilar conocimientos y habilidades sino también, modos de actuación que le faciliten su futuro desempeño en la escuela. Con el fin de determinar la contribución que debe realizar la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación al cumplimiento del objetivo planteado en el modelo del profesional, se analizaron los programas de dicha disciplina, así como de las asignaturas que la conforman. El

análisis de estos documentos mostró que entre el sistema de habilidades a desarrollar se encuentran: elaborar algoritmos para solucionar un problema, rastrear algoritmos, codificar algoritmos, diseñar la interfaz gráfica que de solución a un problema y poner a punto programas.

La aparición de estas habilidades en los programas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación evidencia que existe un reconocimiento por parte de los profesores de programación sobre su existencia. Sin embargo, la revisión bibliográfica realizada no muestra la presencia de una teoría elaborada al respecto.

El análisis de las exigencias propuestas en los documentos rectores, así como el estado real en que se desarrollaba el proceso de enseñanza aprendizaje, permitieron a la autora determinar que los estudiantes en su formación inicial como profesores de Informática deben adquirir los conocimientos y habilidades propios de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, así como las vías metodológicas que le permitan dirigir el proceso de formación y desarrollo de estas habilidades en la escuela. Sin embargo, los profesores que imparten las diferentes asignaturas de la disciplina no cuentan con un conocimiento acabado acerca de la estructura interna que poseen estas habilidades, ni logran incorporar al proceso de enseñanza aprendizaje métodos que le permitan al estudiante adquirir dichas vías de manera consciente.

Para erradicar estas dificultades se hace necesario conformar el sistema de acciones de las habilidades informáticas de la programación y desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación con el empleo de métodos que faciliten al profesor en formación adquirir y desarrollar dichas habilidades y a la vez, las vías metodológicas que puede emplear para su tratamiento, en su accionar en la escuela. Las insuficiencias detectadas tanto en la teoría como en la práctica escolar así como, los objetivos generales propuestos en el modelo del profesional de la carrera Licenciatura en Educación especialidad Informática, permiten a la autora la formulación del siguiente **problema científico**:

¿Cómo contribuir a la formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de la especialidad Informática?

La formulación del problema científico permite establecer como **objeto de la investigación** el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y

Técnicas de Programación en la formación inicial del profesor de Informática y a puntualizar el **objetivo** en: proponer una metodología que contribuya a desarrollar el sistema de habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de la especialidad Informática. Para precisar el objetivo general de la investigación se determinó como **campo de acción**: el proceso de formación y desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación.

Tomando en consideración el objetivo formulado, se proponen las siguientes **interrogantes científicas**:

1. ¿Qué fundamentos teóricos metodológicos sustentan la determinación, formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, en la formación inicial del profesor de la especialidad Informática?
2. ¿Cuál es el estado actual que presenta el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, en la formación inicial del profesor de Informática, con respecto a la determinación, formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación?
3. ¿Qué metodología contribuye a la formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de la especialidad Informática?
4. ¿Qué resultados se obtienen de la evaluación de la metodología?

Para dar respuesta a las interrogantes se trazaron las siguientes **tareas científicas**:

1. Delimitación de los fundamentos teóricos metodológicos que sustentan la determinación, formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de la especialidad Informática.
2. Constatación del estado actual que presenta el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, en la formación inicial del profesor de Informática, con respecto a la determinación, formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.
3. Elaboración de una metodología que contribuya a la formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de la especialidad Informática.

4. Constatación y valoración cuanti-cualitativa de la aplicación práctica de la metodología.

La investigación se sustenta en la concepción materialista dialéctica de la realidad, a través de la interacción de diferentes métodos y técnicas de investigación, entre los que se destacan los siguientes:

Del nivel teórico

Análítico-sintético: al realizar la revisión bibliográfica para determinar los fundamentos teóricos que sustentan la solución dada al problema científico, en la valoración de los criterios dados por los expertos para la conformación del sistema de acciones de las habilidades, en la construcción de la metodología y en la valoración de los resultados obtenidos con su aplicación.

Inductivo-deductivo: posibilitó realizar inferencias y deducciones de los principales sustentos teóricos que fundamentan la investigación, posibilitando la formulación de nuevos elementos que enriquecen la teoría. Permitió además, la integración de los componentes de la metodología desde sus partes al todo integrador y viceversa.

Histórico-lógico: para analizar el comportamiento evolutivo del problema de la investigación y la elaboración de las soluciones propuestas.

Tránsito de lo abstracto a lo concreto: para determinar la correspondencia entre los conceptos teóricos asumidos, el análisis de las fuentes consultadas y su aplicación concreta en la determinación de las bases que sustenta la metodología.

Sistémico estructural: para la concepción del sistema de habilidades informáticas de la programación así como, de la estructura de la metodología.

Modelación: para la representación simplificada, tanto de la metodología propuesta, como de los componentes que la integran.

Del nivel empírico

Análisis documental: para valorar los objetivos y orientaciones normados en los diferentes niveles (ministerial, institucional y departamental) para dar tratamiento a la formación y desarrollo de habilidades, en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.

Encuesta: para explorar y constatar la realidad del problema de investigación en el objeto, conocer la opinión de los expertos para la conformación del sistema de habilidades informáticas de la programación así como, los criterios de los estudiantes sobre la metodología elaborada.

Entrevista: para conocer la opinión de los profesores sobre cómo transcurre el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación. Para conocer además, sus valoraciones sobre la metodología elaborada.

Observación: para valorar el desempeño de estudiantes y profesores en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Análisis del producto de la actividad: para comprobar el tratamiento que se le brinda al problema de investigación. Se empleó además, para valorar el desempeño de los estudiantes en las evaluaciones parciales, a partir del análisis de indicadores que permiten determinar el grado de desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.

Análisis estructural: para determinar la correlación existente entre las variables que conforman los sistemas de habilidades lógicas e informáticas de la programación.

Criterio de expertos: para la conformación del sistema de habilidades informáticas de la programación.

Además, se aplicó como técnica el efecto bola de nieve para la conformación del grupo de expertos que fueron consultados. Como procedimiento se empleó la triangulación de fuentes para contrastar la información obtenida a partir de la aplicación de diferentes métodos empíricos.

Del nivel estadístico matemático

Números índices: empleados en la evaluación de la metodología así como, en el análisis de las opiniones brindadas por los expertos sobre el sistema de acciones y operaciones que conforman las habilidades informáticas de la programación.

Análisis de frecuencia y sus representaciones gráficas: en los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos que permiten caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación y evaluar la metodología elaborada.

La novedad de la investigación radica en la propuesta de métodos que permitan al estudiante asumir un rol activo en la identificación del sistema de habilidades informáticas de la programación y su utilización consciente, de modo que opere con el sistema de acciones y operaciones de cada habilidad, lo fundamente a partir de su reconocimiento y adquiera las vías metodológicas necesarias para su formación y desarrollo.

La contribución teórica fundamental de la investigación consiste en la determinación del sistema de acciones que conforman las habilidades informáticas de la programación. Se aportan además, los conceptos de habilidad informática y habilidad informática de la programación y se precisan dimensiones e indicadores que permiten determinar el índice de desarrollo de esta última.

El aporte práctico se centra en la elaboración de una metodología que contribuye a la formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de Informática. Para su instrumentación se aporta un folleto que contiene la caracterización de las habilidades informáticas de la programación, a partir de su sistema de acciones y operaciones así como, una tipología de ejercicios específicos para el desarrollo de cada una de ellas. Se proporcionan además, procedimientos y sugerencias metodológicas para complementar la aplicación de la metodología.

La tesis está estructurada en tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el capítulo I se analizan las principales concepciones que fundamentan el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de Informática. En el capítulo II se presenta en primer lugar, la conformación del sistema de habilidades de la programación y posteriormente la metodología elaborada para contribuir a su desarrollo. El capítulo III se dedica a la evaluación de la metodología propuesta, con la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos. Los anexos que se presentan facilitan la comprensión del informe.

CAPÍTULO I

**EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA
DISCIPLINA LENGUAJES Y TÉCNICAS DE
PROGRAMACIÓN COMO CONTEXTO PARA EL
DESARROLLO DE LAS HABILIDADES INFORMÁTICAS
DE LA PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL
DEL PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA**

CAPÍTULO I

EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA DISCIPLINA LENGUAJES Y TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN COMO CONTEXTO PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES INFORMÁTICAS DE LA PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA

Se presentan los principales elementos teóricos que fundamentan la necesidad de conformar el sistema de habilidades informáticas de la programación. Se analizan las particularidades del proceso de enseñanza aprendizaje en la formación inicial del profesor de Informática y los resultados de las investigaciones realizadas sobre las habilidades en la especialidad.

1.1 El proceso de enseñanza aprendizaje en la formación inicial del profesor de Informática

En la formación inicial del profesor de Informática, el proceso de enseñanza aprendizaje constituye la vía fundamental para la adquisición de conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento y valores; tanto de carácter general como técnico; que le permitan al estudiante enfrentar su labor como profesor en cualquier nivel de educación. Según el modelo del profesional, los objetivos de la formación del profesor de Informática se centran en tres aspectos fundamentales:

1. Dirigir, de forma independiente, original y creativa, el proceso de enseñanza aprendizaje en la especialidad Informática, preferentemente en uno de los perfiles relacionados con: la informática educativa, la programación, el mantenimiento y reparación de computadoras y la elaboración de sitios web; utilizando los medios didácticos a su alcance para el cumplimiento de sus funciones profesionales.
2. Producir aplicaciones informáticas que apoyen el desarrollo del proceso docente respetando las exigencias y normas técnicas establecidas, basados en la proyección de trabajo de cada centro educacional donde laboren, con un nivel de profundidad general y elemental, excepto en el perfil profesional principal en que se desempeñará, donde debe alcanzar el nivel mínimo que exige la actividad correspondiente, en la esfera productiva o de servicio a la que pertenece.

3. Desarrollar actividades prácticas y experimentales como recursos didácticos para el aprendizaje de las regularidades de las Ciencias de la Informática y de las relaciones que rigen los procesos de producción y de los servicios en la sociedad.

Los objetivos determinan los contenidos a abordar en la carrera, que se estructuran en disciplinas tanto de carácter general, como propias de la especialidad. Las disciplinas técnicas comprendidas en el currículo son: Metodología de la Enseñanza de la Informática, Sistemas de Aplicación, Elementos de Informática y Lenguajes y Técnicas de Programación. Los contenidos informáticos, sea cual sea la disciplina a la que corresponden, se pueden estudiar desde dos aristas o enfoques de naturaleza diferente, pero muy vinculados en la práctica: el hardware y el software. En ambos casos existen conceptos y procedimientos que pueden ser empleados ante la necesidad de resolver problemas mediante recursos informáticos.

La relación objetivo-contenido es predominante en la fase de diseño del proceso de enseñanza aprendizaje sin embargo, el método es el momento donde se concreta la relación diseñada. En la enseñanza de la Informática predominan los métodos problémicos. A criterio de la autora los fundamentos de su empleo pueden encontrarse en los postulados de Majmutov (1983) sobre la enseñanza problémica y en los criterios de Álvarez (1992) sobre esta propia temática.

Majmutov considera que la enseñanza problémica se caracteriza por un sistema de métodos que deben ser estructurados tomando en consideración la suposición del objetivo y el principio de la problemicidad. Establece además, que la situación problémica y el problema docente son los conceptos fundamentales de la enseñanza problémica.

Definimos la enseñanza problémica como la actividad del maestro encaminada a la creación de un sistema de situaciones problémicas, a la exposición del material docente y a su explicación (total o parcial), y a la dirección de la actividad de los alumnos en lo que respecta a la asimilación de conocimientos nuevos, tanto en forma de conclusiones ya preparadas, como mediante el

planteamiento independiente de problemas docentes y su solución. (Majmutov, 1983, p. 166)

Majmutov aporta también el término aprendizaje problémico, caracterizándolo como la actividad docente cognoscitiva del alumno, encaminada a la asimilación de conocimientos y modos de actividad, mediante la intervención de varios factores, entre los que se encuentran:

(...) la percepción de la explicación del maestro en condiciones de una situación problémica, el análisis independiente (con o sin ayuda del maestro) de situaciones problémicas, la formulación de problemas y su solución mediante el planteamiento (lógico e intuitivo) de suposiciones e hipótesis y la verificación del grado de corrección de las soluciones. (Majmutov, 1983, p. 266)

Para Álvarez (1992)

La enseñanza problémica se fundamenta en regularidades de la lógica formal y dialéctica, de la dialéctica de la enseñanza que tiende al desarrollo, y de la metodología del pensamiento y de la actividad (...) su esencia está en la contradicción dialéctica, en el carácter contradictorio del conocimiento. (p. 55)

El empleo preponderante de la enseñanza problémica en la formación del profesor de Informática, se basa fundamentalmente en la introducción del estudiante bajo la guía del profesor en la búsqueda y solución de problemas nuevos para ellos. De esta manera aprenden a adquirir de forma independiente los conocimientos y a emplearlos en la solución de nuevos problemas.

Dentro de los componentes personalizados del proceso de enseñanza aprendizaje se encuentran los medios de enseñanza (denominados también como medios, en el lenguaje pedagógico).

Los medios de enseñanza son distintas imágenes y representaciones de objetos y fenómenos que se confeccionan especialmente para la docencia. También objetos naturales e industriales, tanto en forma normal como preparada, que contienen información y se utilizan como fuente de conocimiento. (Cuba. Ministerio de Educación, 2003, p.5)

En el proceso de formación del profesor de Informática se emplean medios de enseñanza tales como: la pizarra, las láminas y los libros de textos. La desactualización de estos últimos, fundamentalmente para las asignaturas técnicas, ha conllevado a la elaboración de materiales de apoyo a la docencia, tanto de forma impresa como digital. Además, se utilizan objetos naturales (entre ellos elementos de hardware) que facilitan la búsqueda del conocimiento y su relación con la naturaleza. No obstante la computadora se considera el medio de enseñanza por excelencia ya sea a partir de la utilización de software básicos, de aplicación o educativos.

Para Álvarez (1992), la evaluación “es un eslabón del proceso que, en su desarrollo, nos da la medida de que lo aprendido por el estudiante se acerca al objetivo propuesto” (p. 121). Considera además, que debe efectuarse en los momentos finales de cualquiera de los niveles estructurales del proceso de enseñanza aprendizaje y que su fin principal es ir determinando cómo se va ejecutando el proceso para poder optimizarlo.

En correspondencia con los criterios de Álvarez (1992) se establece la evaluación en la carrera de Informática. Transcurre por diferentes niveles de sistematicidad, que abarca desde la evaluación frecuente en cada clase hasta los exámenes finales. Las evaluaciones frecuentes se corresponden con niveles reproductivos. Mientras que las evaluaciones parciales y finales se corresponden con niveles productivos, donde el estudiante puede llegar a integrar los contenidos impartidos en varias asignaturas y demostrar niveles de creatividad al solucionar los problemas planteados. El principal objetivo de la evaluación está dado en conocer el desarrollo alcanzado por el estudiante del sistema de habilidades que debe dominar.

Las formas organizativas, según Álvarez (1992), constituyen “el componente del proceso, que expresa la configuración externa del mismo como consecuencia de la relación entre el proceso como totalidad y su ubicación espacio-temporal durante su ejecución, a partir de los recursos humanos y materiales que se posea” (p. 33). En la formación del profesor de Informática se emplea la clase como forma organizativa fundamental en la Educación Superior. En correspondencia con la clasificación existente de las clases, que atiende a los objetivos que se desean alcanzar, se destaca la conferencia, como forma fundamental para la presentación del nuevo

contenido y la clase práctica, predominante cuando se desea ejercitar el contenido tratado en la conferencia. Los seminarios y talleres se emplean para sistematizar temas, que así lo permitan. Cualquiera de los tipos de clases empleados debe ser consecuente con la estructuración metodológica de las formas regulares de la enseñanza de la Informática.

La autopreparación del estudiante es otra de las formas organizativas del proceso de enseñanza aprendizaje en la Educación Superior. Con su empleo el estudiante realiza el trabajo independiente sin la presencia del profesor.

Tiene como objetivo el estudio de diferentes fuentes del conocimiento orientadas por el profesor, que le permite al estudiante prepararse para lograr un aprovechamiento adecuado en las distintas actividades docentes; así como, para realizar las diferentes evaluaciones previstas. Se realiza tanto de forma individual como colectiva y constituye una condición indispensable para el logro de los objetivos propuestos. (Cuba. Ministerio de Educación, 2007, p. 33)

Por desarrollarse la formación del profesor de Informática en la modalidad de curso regular por encuentros, esta forma organizativa constituye una de las principales dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. A través de ella el estudiante aprende los contenidos que se orientan en las diferentes actividades presenciales.

El análisis de las características que presenta el proceso de enseñanza aprendizaje en la formación inicial del profesor de Informática, conduce a la necesidad de esclarecer la importancia que poseen las habilidades dentro de este proceso.

1.2 El rol de las habilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje en la formación inicial del profesor de Informática

El proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolla a través de la actividad, por lo que el estudio del papel que desempeñan las habilidades dentro de dicho proceso debe partir del análisis de la categoría actividad, teniendo en cuenta las posiciones filosóficas asumidas en la investigación. Deben tomarse en consideración además, las concepciones generales existentes sobre la teoría de formación y desarrollo de las habilidades y las relaciones existentes entre las habilidades y los componentes de este proceso.

1.2.1 Consideraciones generales acerca de las habilidades

La categoría actividad ocupa un lugar importante dentro de la psicología marxista leninista. La actividad humana está encaminada a satisfacer las necesidades del sujeto en su relación con la realidad que lo rodea. El objeto de la actividad constituye su motivo, o sea, el motivo es el que guía la actividad, pues le concede dirección, orientación y sentido al sujeto. El carácter objetual de la actividad la vincula indisolublemente a su motivo. Esta característica es la que permite distinguir psicológicamente a las actividades humanas entre sí.

La estructura interna de la actividad ha sido objeto de análisis por psicólogos como Leontiev (1978), Petrovski (1978), Talízina (1978) y Vigotsky (1987). Los estudios realizados por estos investigadores revelan la relación motivo–objeto así como, las relaciones existentes entre las distintas unidades de la actividad.

Según Leontiev (1982), la actividad es “el proceso de interacción sujeto-objeto, dirigido a la satisfacción de las necesidades del sujeto, como resultado del cual se produce una transformación del objeto y del propio sujeto” (p. 91). Sobre la base de este criterio se puede expresar que la actividad humana transcurre a través de diferentes procesos guiados por los objetivos o fines conscientes del sujeto. Precisamente al proceso que posibilita la obtención de estos objetivos es lo que se denomina acción. A su vez, las acciones acontecen a través de operaciones que son formas de realización, de manera contextualizada, de las condiciones orientadas para el logro de los objetivos.

Al analizar la estructura interna de la actividad humana resulta importante considerar como, ante la desaparición del motivo de una actividad, esta se puede convertir en una acción, que se inserta en una nueva actividad. De igual manera si se acrecienta la fuerza motivacional que mueve una acción, surge un nuevo motivo y con ello la acción se transforma en actividad. De manera análoga se puede expresar la relación existente entre las acciones y las operaciones. Una acción puede convertirse en un procedimiento para el logro de otro objetivo, luego se convierte en una operación. Sin embargo, si una operación, por determinadas condiciones, requiere un mayor control consciente se convierte entonces en una acción. El conocimiento que posea el

profesor acerca de la estructura de la actividad, puede facilitar el cumplimiento de los objetivos previstos para cada nivel de educación, cada grado, cada asignatura o cada clase en la que se encuentre trabajando.

Muchos psicólogos y pedagogos han orientado su estudio hacia las formas de asimilación de la actividad en el plano ejecutor: los hábitos, las habilidades y las capacidades. Las principales características de estos conceptos son expuestas a partir del nivel de perfeccionamiento que se alcanza en el dominio de sistemas de acciones y operaciones que conforman una determinada actividad.

La formación de habilidades constituye uno de los objetivos fundamentales del proceso de enseñanza aprendizaje, pues la habilidad es sinónimo de saber hacer y permite al ser humano realizar acciones cada vez más perfectas de forma racional (López, 1990).

Davidov y Skatkin (1985) consideran que “la habilidad es la capacidad adquirida por el hombre para reutilizar creadoramente sus conocimientos y hábitos, tanto durante el proceso de actividad teórica como práctica”. (p. 122)

Según González et al. (1995) las habilidades constituyen “el dominio de operaciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad”. (p. 117)

Para López (1990) “la habilidad constituye un sistema complejo de operaciones necesarias para la regulación de la actividad”. (p. 2)

Petrovski (1978) reconoce la habilidad como “el dominio de un sistema de actividades psíquicas y prácticas, necesarias para la regulación consciente de la actividad, de los conocimientos y hábitos”. (p. 188)

Los autores citados anteriormente coinciden de una u otra forma en que la habilidad se desarrolla a través de la actividad, que incluye el dominio de varias de sus formas: la cognoscitiva, la práctica y la valorativa. Esta tendencia es compartida por la autora, no obstante, por los motivos que posteriormente se explicarán, para esta investigación se asume la definición dada por Álvarez (1992) quien define la habilidad como:

(...) la dimensión del contenido que muestra el comportamiento del hombre en una rama del saber propio de la cultura de la humanidad. Es, desde el punto de

vista psicológico, el sistema de acciones y operaciones dominado por el sujeto que responde a un objetivo. (p. 69)

Álvarez (1992) analiza a la habilidad como la acción que se puede descomponer en operaciones, “(...) de modo tal que en cada habilidad se pueden determinar eslabones de la misma u operaciones cuya integración permite el dominio por el estudiante de un modo de actuación”. (p. 69)

En esta definición Álvarez, al igual que otros autores, presenta la habilidad desde el punto de vista psicológico a través de su estructuración en acciones y operaciones, siempre a partir de un fin consciente que lleva al estudiante a la adquisición de modos de actuación. Sin embargo, deja explícito también que la habilidad es un componente del contenido de una ciencia específica. A criterio de la autora resulta ser la definición más completa, pues presenta el concepto de habilidad tanto psicológica como didácticamente. Álvarez (1992) afirma además, que:

Al caracterizar a la habilidad atendiendo a su estructura, además del conjunto de operaciones que la forman se pueden destacar los aspectos siguientes: al estudiante, que debe dominar dicha habilidad para alcanzar el objetivo; el objeto, sobre el que recae la acción del estudiante (el contenido); la orientación de la acción, que determina la estructura de dicha acción (el método); el contexto en que se desarrolla; y el resultado de la acción (que no necesariamente coincide con el objetivo). (p. 69)

Las habilidades pueden distinguirse por sus formas concretas de realización por lo que existen los más variados tipos. Estas habilidades están vinculadas a la realización por parte del sujeto de las diferentes acciones. Para esta investigación se asume el criterio brindado por Álvarez (1992) que permite clasificar las habilidades según su nivel de sistematicidad en: propias de la ciencia específica, habilidades lógicas y propias del proceso docente educativo.

Tomando en consideración la clasificación dada por Álvarez y el criterio de Talízina (1985), quien plantea que la estructura de una habilidad incluye tanto conocimientos y acciones específicos de la ciencia como conocimientos y operaciones lógicas, la autora destaca la importancia de las habilidades lógicas, por encontrarse en la base

del desarrollo del resto de las habilidades y en general de toda actividad cognoscitiva del hombre. Su desarrollo permite a los estudiantes la resolución de problemas en todos los ámbitos de la vida. Resulta importante además, conocer que las habilidades lógicas se encuentran formando un sistema, unas son más complejas que otras. Para desarrollarlas se requiere primero lograr las menos complejas, que le sirvan de premisas o constituyan acciones de otras habilidades del sistema. Esto solo es posible si se conoce la relación existente entre ellas.

Varios pueden ser los métodos a utilizar para mostrar cómo se relacionan las habilidades lógicas, desde una tabla de doble entrada, hasta la conformación de un árbol. Sin embargo, la autora considera que el empleo del análisis estructural, es la vía más apropiada para determinar las relaciones que existen entre las habilidades que conforman un sistema, puesto que este método de la Prospectiva explicita la estructura interna de cualquier sistema y permite introducir sus variables principales en una matriz para valorar sus interrelaciones.

Para formar adecuadamente una habilidad es preciso estructurar pedagógicamente los pasos a seguir en correspondencia con las características que debe lograr la acción para devenir en habilidad. De la organización del proceso, así como de las condiciones específicas que se creen depende el logro de las habilidades.

Talízina comparte los criterios de Galperin (1958) al plantear que “en toda acción humana hay partes: orientadora, de ejecución y control” (Galperin, citado en Talízina, 1988, p.59); donde la parte orientadora de la acción está relacionada con la utilización por el hombre del conjunto de condiciones concretas necesarias para el exitoso cumplimiento de la acción dada, que entraron en el contenido de la base orientadora para la acción. De igual manera, basada en la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales esbozada por Galperin, Talízina afirma que las acciones se forman por la variación de todos sus componentes: los motivos, el objetivo, el objeto hacia el cual se orienta la actividad humana, las operaciones y su base orientadora.

Talízina (1988) expone varios tipos de bases orientadoras para la acción diferenciadas por su carácter generalizador, su plenitud y su modo de obtención. Sin

embargo, a criterio de la autora, en el proceso de formación de las habilidades debe primar el carácter generalizado de la base orientadora. De esta forma el estudiante, puede llegar a elaborar, de manera independiente, una orientación para cada caso particular.

En el proceso de adquisición de una habilidad se deben precisar dos etapas: la de formación de la habilidad y la de su desarrollo. La formación de la habilidad comprende la adquisición consciente de los modos de actuar, cuando bajo la guía del profesor el estudiante recibe la orientación adecuada sobre la forma de proceder. Esta etapa es fundamental para la adquisición de una habilidad sin embargo, no se le debe restar importancia a la etapa del desarrollo pues es en ella donde

(...) una vez adquiridos los modos de acción, se debe iniciar el proceso de ejercitación, o sea, se debe comenzar a usar la habilidad recién formada en la cantidad necesaria y con la frecuencia adecuada, de modo que vaya haciéndose más fácil de reproducir y se eliminen los errores. (López, 1992, p. 3)

En la etapa de desarrollo de la habilidad el estudiante debe ir transitando paulatinamente, desde la resolución de problemas con la ayuda de la representación en forma externa del conocimiento hasta lograr su transformación en formas mentales. Por lo que, según González et al. (1995), constituye un requisito indispensable para formar una habilidad “el planteamiento reiterado a los estudiantes de objetivos que le exijan la realización de un mismo tipo de acción”. (p. 121)

A partir de lo anteriormente expuesto y tomando en consideración lo planteado por González et al. (1995), existen varios requisitos fundamentales para la formación de habilidades, ellos son:

- Planificar el proceso de forma que ocurra una sistematización y la consecuente consolidación de las acciones.
- Garantizar el carácter plenamente activo y consciente del proceso.
- Llevar a cabo el proceso de forma gradual y programada.

El profesor puede lograr cumplir adecuadamente los requisitos para la formación y desarrollo de las habilidades si conoce las relaciones que se establecen entre estas y los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje.

1.2.2 Relación de las habilidades con los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje en la formación inicial del profesor de Informática

Para Álvarez (1992)

El objetivo es el componente que posee el proceso docente-educativo como resultado de la configuración que adopta el mismo sobre la base de la relación proceso-contexto social y que se manifiesta en la precisión del estado deseado o aspirado que se debe alcanzar en el desarrollo de dicho proceso para resolver el problema. (p. 75)

Esta definición de Álvarez precisa el carácter social del proceso de enseñanza aprendizaje y la función del objetivo en su orientación, con el fin de transformar a los estudiantes en correspondencia con su encargo social. La función orientadora del objetivo determina el sistema de conocimiento y la estructura u orden en que se enseñará el conocimiento así como, los métodos y formas organizativas a emplear.

Álvarez, en correspondencia con el grado de transformación que se desea lograr en los estudiantes, subdivide a los objetivos en tres dimensiones: instructiva, desarrolladora y educativa. La dimensión instructiva se encuentra estrechamente relacionada con la función orientadora del objetivo y se refiere fundamentalmente a la asimilación por el estudiante de un conocimiento y al dominio de una habilidad. Como se ha dicho anteriormente la habilidad está formada por un conjunto de acciones y operaciones, en las que se encuentran presentes los elementos del contenido específico. Por tal razón la habilidad constituye el núcleo del objetivo.

En el epígrafe 1.1 se hace referencia a los objetivos generales que deben alcanzarse en la formación del profesor de Informática. El análisis de estos objetivos demuestra como a partir de la determinación de las habilidades, se precisa la función social del profesor de la especialidad y el resto de los componentes del proceso que deben tenerse en cuenta en su formación.

El contenido, es el componente del proceso de enseñanza aprendizaje que establece los aspectos imprescindibles para dar cumplimiento al objetivo. A criterio de Álvarez (1992) “se manifiesta en la selección de los elementos de la cultura y su estructura de los que debe apropiarse el estudiante para alcanzar los objetivos” (p. 63). Los conocimientos, las habilidades y los valores constituyen las tres dimensiones del contenido reconocidas por Álvarez, vistas como tres tipos distintos de contenidos, pero que en la práctica se relacionan dialécticamente.

El sistema de habilidades que debe adquirir el licenciado en Informática en su formación, se logra mediante la asimilación de los conocimientos que brinda el estudio de las diferentes asignaturas del currículo. En varias habilidades pueden estar presentes los mismos conocimientos. De igual manera resulta imposible que el estudiante se apropie de todo el cúmulo de conocimientos de carácter general, pedagógicos y técnicos sin desarrollar las habilidades lógicas, las propias del proceso de enseñanza aprendizaje y las específicas de cada una de las disciplinas. Se puede comprobar el conocimiento que posea un estudiante en la medida que sea capaz de realizar determinadas acciones con ellos, o sea, los conocimientos siempre están estrechamente unidos a unas u otras habilidades. La realización de estas acciones en estrecha vinculación con la vida garantiza el logro de un alto nivel de significación para el estudiante. En la formación del profesor de Informática resulta importante afianzar valores éticos y morales relacionados tanto con el actuar de un profesor como con el empleo de la tecnología de la información y la comunicación, que se conviertan en modos de actuación del futuro profesional.

Según Gutiérrez (2005)

(...) para lograr la coherencia en la estructuración interna de la clase es necesario el dominio de la estructura interna de la habilidad y de su relación con los demás componentes del contenido, condición indispensable para la conformación de las acciones y operaciones de la tarea docente que pondrá al alumno en una situación objetiva de aprendizaje luego del dominio del diagnóstico de estos por el maestro. (Gutiérrez, 2005, p. 86)

El criterio de Gutiérrez es asumido por la autora quien además, reconoce que la

tarea docente constituye el elemento esencial del proceso de enseñanza aprendizaje. “La tarea docente, sigue el curso de las acciones que le son inherente a la habilidad declarada en el objetivo formativo estrechamente relacionada con el conocimiento y la intencionalidad educativa que conscientemente se han predeterminado desarrollar en los alumnos”. (Gutiérrez, 2005, p. 86)

Al tratar el contenido, se necesita interactuar con otro de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje que brinde una vía para alcanzar los objetivos. A decir de Álvarez (1992), el método “es la organización interna del proceso docente-educativo, es la organización de los procesos de la actividad y la comunicación que se desarrollan en el proceso docente para lograr el objetivo” (p. 42). El método de enseñanza se encuentra condicionado por el conocimiento, la habilidad y especialmente por el propio método de la ciencia; ya que la lógica del objeto determina la lógica del método de la ciencia, la estructura de la habilidad y condiciona la lógica del método de enseñanza.

Resalta además, la importancia del empleo del método en cada una de las etapas del proceso de formación y desarrollo de las habilidades; resultando primordial la selección adecuada del orden y la estructura de cada una de las tareas que se emplee en él. Para lograr desarrollar la habilidad, el profesor debe adecuar el método a las características del grupo y realizar ajustes específicos para cada estudiante.

La formación del profesor de Informática garantiza, a partir del empleo de métodos generales, la asimilación del sistema de conocimientos y habilidades que preparan al estudiante para ejercer su futura labor. Favorece la apropiación de métodos propios de la Pedagogía y la Informática; de manera que al concluir su formación, el estudiante debe ser capaz de desarrollar su propio método de aprendizaje para asimilar estos conocimientos y dominar las habilidades adquiridas. El empleo de métodos problémicos contribuye de manera significativa al logro de este objetivo.

Muy vinculados a los métodos se encuentran los medios de enseñanza, los que según afirma González (1986) constituyen su soporte material con el propósito de lograr los objetivos planteados. En correspondencia con esta afirmación el profesor debe analizar, al planificar su clase, cuál es el método a emplear y cuáles son los

medios que pueden resultar más eficaces para transmitir los contenidos, facilitar su asimilación y dirigir el proceso de formación de habilidades.

El empleo de medios de enseñanza permite, en sentido general, el desarrollo del sistema de habilidades de cada una de las disciplinas. No obstante, la utilización de la computadora en cualquiera de sus tres funciones (como: objeto de estudio, herramienta de trabajo o medio de enseñanza) permite al estudiante desarrollar todas las habilidades específicas de la Informática. El empleo de la computadora como medio de enseñanza, dinamiza las relaciones entre el resto de los componentes del proceso (Torres, 2005) lo que, a criterio de la autora, trae consigo que pueda obtenerse un mayor desarrollo del sistema de habilidades propuesto.

La evaluación del aprendizaje, a decir de Álvarez (1992) es el componente del proceso de enseñanza aprendizaje “en el que se comprueba si el estudiante domina la habilidad, si alcanzó el objetivo” (p. 112). Debe realizarse en cada uno de los niveles estructurales del proceso. En correspondencia con ellos, el profesor debe seleccionar el tipo de evaluación así como, los niveles de asimilación y profundidad del cuestionario, determinando claramente el sistema de habilidades a evaluar.

En el proceso de enseñanza aprendizaje que se desarrolla la formación del profesor de Informática, la evaluación sistemática se dirige fundamentalmente a la familiarización y reproducción de conceptos y procedimientos, evaluando el desarrollo de algunas de las acciones y operaciones que conforman el sistema de habilidades de cada nivel. Las formas predominantes de realizarla son: la evaluación oral, la pregunta escrita y la observación de la actividad práctica desarrollada por el estudiante. En las evaluaciones parciales y finales también es posible encontrar preguntas reproductivas no obstante, predominan el nivel productivo vinculado fundamentalmente con la habilidad resolver problemas con computadoras. En este tipo de evaluaciones se emplean exámenes escritos y la defensa de proyectos individuales que permiten evaluar el desarrollo del sistema de habilidades propuesto en la asignatura o incluso de otras asignaturas con las que posea relación.

Según Álvarez (1992), la forma es la organización externa del proceso y se caracteriza en dos dimensiones (espacial y temporal) en correspondencia con las

condiciones existentes. La carrera de Informática se desarrolla como curso regular por encuentros y aunque ha existido un aumento de la presencialidad, el tiempo previsto resulta insuficiente para lograr, fundamentalmente el desarrollo de las habilidades específicas de la especialidad. El proceso se desarrolla con una organización grupal, aunque en algunas actividades se realizan subdivisiones en equipos en correspondencia con el objetivo propuesto. La clase constituye la forma organizativa fundamental del proceso de enseñanza aprendizaje y se diversifica de acuerdo a los distintos tipos existentes en la Educación Superior. Sin embargo, la autopreparación del estudiante desempeña un rol fundamental en el logro de la calidad de la clase.

Para el profesor resulta importante determinar el tipo de clase a emplear en correspondencia con la habilidad que desea desarrollar en sus estudiantes. A criterio de la autora, la conferencia (por ser la clase en la que el estudiante se inicia en la apropiación del contenido) resulta conveniente para desarrollar las habilidades lógicas y las propias del proceso, aunque no se niega la posibilidad de favorecer la formación y desarrollo de las habilidades específicas de la especialidad. Por su parte la clase práctica, coincidiendo con el criterio de Álvarez (1992), es donde el estudiante puede desarrollar el sistema a habilidades propuesto. Este tipo de clase resulta adecuado además, para que tanto el profesor como el estudiante puedan ir evaluando el desarrollo que posee este último, de cada habilidad. No obstante, en la clase de evaluación es donde ambos pueden constatar el verdadero nivel alcanzado.

El análisis realizado permite afirmar que existe una estrecha relación entre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo de habilidades en la formación del profesor de Informática. Sin embargo, en cada disciplina existen rasgos que la particularizan.

1.3 El proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación

Como parte del currículo escolar de la carrera Licenciatura en Educación especialidad Informática, se encuentran los contenidos comprendidos en la disciplina

Lenguajes y Técnicas de Programación. Los objetivos generales propuestos en el programa de la disciplina se concretan en cuatro aspectos fundamentales:

- Caracterizar los diferentes paradigmas de la programación a partir del análisis de los elementos que los tipifican y sus metodologías inherentes.
- Resolver problemas de diferentes contextos socioeconómicos aplicando las diferentes metodologías acorde a la técnica de programación que se estudia, teniendo en cuenta los recursos que brindan los diferentes paradigmas de programación; fomentando la creación de intereses motivacionales y el desarrollo de habilidades profesionales e investigativas en el proceso de su resolución.
- Contribuir a desarrollar en los estudiantes el amor al trabajo, al estudio y a la investigación en correspondencia con los principios de nuestro país, los que coadyuvan a la actividad profesional como educador de las futuras generaciones, así como, otras cualidades que deben poseer para su vida profesional: honestidad, ejemplaridad, espíritu de sacrificio, colectivismo y capacidad de reflexión crítica sobre el trabajo propio y el de sus compañeros.
- Desarrollar en los estudiantes formas de pensamiento lógico que conduzcan al logro de aprendizajes significativos, autorregulados y con alto índice de motivación que promuevan el aprendizaje independiente con un enfoque interdisciplinario e integrador.

Estos objetivos precisan de manera general los conocimientos y habilidades que permiten delimitar la función social del profesor de Informática y dar respuesta a los problemas profesionales planteados en el modelo del profesional de la especialidad.

Caracterizar los paradigmas de la programación permitirá al estudiante determinar los elementos esenciales de cada uno, compararlos entre ellos y seleccionar los elementos que los distinguen. El cumplimiento de este objetivo le facilitará además, la selección del paradigma adecuado al resolver un problema.

Resolver problemas es el objetivo principal de la programación. Para darle cumplimiento se necesita que el estudiante desarrolle el sistema de habilidades específicas de la disciplina y se apropie del sistema conocimientos y procedimientos

en correspondencia con las técnicas de programación y las herramientas de desarrollo en estudio.

Oviedo (2002) considera que aunque la herramienta de desarrollo facilita que el estudiante pueda implementar y probar sus algoritmos de manera sencilla no debe dedicársele demasiado tiempo a su conocimiento. Una opinión similar expone Fisher (2011) al considerar como esencial a las técnicas de programación, mientras que sugiere la utilización de los lenguajes de programación solo para ejemplificar conceptos generales. La autora coincide con este criterio pues resulta necesario enseñar al estudiante las técnicas para lograr elaborar algoritmos eficientes de solución, que puedan ser codificados posteriormente en un lenguaje de programación e implementados empleando un entorno de desarrollo determinado. Se asume el criterio de Valenzuela (2003) que plantea: “un algoritmo es eficiente cuando logra llegar a sus objetivos planteados utilizando la menor cantidad de recursos posibles, es decir, minimizando el uso memoria, de pasos y de esfuerzo humano” (p. 25). Con esta afirmación no se niega la importancia del conocimiento de una herramienta de desarrollo, donde el estudiante materialice la solución elaborada.

La complejidad de los contenidos que se tratan en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, requiere que el estudiante desarrolle formas lógicas del pensamiento que le permitan emitir juicios y razonamientos necesarios para solucionar los problemas que se le presentan. En ocasiones necesitan dedicar mucho esfuerzo para asimilar los contenidos; demandan del trabajo en colectivo y del análisis crítico de las valoraciones propias y las de sus compañeros para lograr solucionar un problema. Bajo estas condiciones el estudiante debe asumir una posición activa en la búsqueda del conocimiento, de manera tal que sienta la necesidad y la motivación por adquirirlo. Los conocimientos, habilidades y valores que se potencien en la disciplina servirán de guía al estudiante en su actividad profesional y personal.

La disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación comprende cinco asignaturas, las que permiten transitar por tres paradigmas de la programación. El sistema de contenidos de cada asignatura es muy denso y comprende los principales conceptos y procedimientos referentes tanto a las técnicas como al lenguaje de programación y

al entorno de desarrollo que sea objeto de estudio. Para la estructuración del sistema de conocimientos de la disciplina, Muñoz (2011) propone la determinación de cinco núcleos temáticos conceptuales (estructuras de control, datos estructurados, modularidad, programación orientada a objetos y programación visual) que permiten establecer agrupamientos de contenidos y determinar la relevancia de estos para la asimilación de conocimientos y el desarrollo de habilidades de los estudiantes. Los núcleos temáticos conceptuales conformados por Muñoz, y que asume la autora, se centran en la selección de los conceptos principales y secundarios que explican la esencia de la disciplina. La conformación sistémica de la disciplina trae consigo la necesidad de que el estudiante forme adecuadamente los conceptos, procedimientos y habilidades de la programación estructurada, pues resultan de vital importancia para la apropiación de los contenidos que se abordan al estudiar los demás paradigmas.

La habilidad general declarada en el programa de la disciplina se concreta en: resolver problemas donde se integren el análisis, diseño visual, algoritmo de solución, la codificación, edición y puesta a punto. La definición de esta habilidad se corresponde con el criterio de Expósito et al. (2001), quienes declaran la resolución de problemas con computadoras como habilidad informática general. A juicio de la autora, los elementos a los que se hace referencia en esta definición se corresponden con las acciones que la conforman para la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.

En el programa de la disciplina no se declaran habilidades específicas para cada una de las asignaturas. Sin embargo, la autora asume la siguiente propuesta realizada por Muñoz (2011).

- Fundamentos de Programación I: resolver problemas a partir del desarrollo de algoritmos lineales, condicionales y repetitivos.
- Fundamentos de Programación II: resolver problemas a partir de la codificación de algoritmos utilizando la programación estructurada y modular.
- Estructuras de Datos: resolver problemas a partir de la identificación adecuada de la estructura de los datos.

- Programación Orientada a Objetos I: resolver problemas a partir de la implementación del diseño orientado a objetos y la conexión del programa principal con este.
- Programación Orientada a Objetos II: resolver problemas con enfoque orientado a objetos, mediante el desarrollo de aplicaciones visuales.

Por la importancia del tema para esta investigación, en epígrafes posteriores se profundizará en el análisis del sistema de habilidades de la disciplina.

El estudio de los trabajos presentados por: Aguilascho (2004), Chesñevar (2000), Ferreira y Rojo (2006), Hazzan (2011), Jackson (2009), Matthiasdóttir (2011), Moroni y Seños (2005), Murillo (2006), Oviedo (2002), Sánchez (2007), Suárez (2008), Valenzuela (2003) y Vasconcelos (2007) sobre la enseñanza de la programación, no permite definir con claridad (a nivel internacional) una concepción del proceso de enseñanza aprendizaje a partir de la implementación de métodos, procedimientos o enfoques específicos. No obstante se aprecia el reconocimiento de la resolución de problemas como vía fundamental para la enseñanza de la programación.

En Cuba la enseñanza de la programación, como disciplina informática, se sustenta sobre dos pilares básicos: las formas regulares y los enfoques. Según Expósito et al. (2001) las formas regulares son “aquellas situaciones que poseen semejanzas con respecto a las categorías esenciales del proceso de enseñanza aprendizaje o semejanzas con respecto a determinada fase o nivel del conocimiento” (p. 18). Las formas regulares permiten una estructuración didáctica semejante y/o aplicar una misma estrategia de conducción o procedimientos metodológicos organizativos de dicho proceso, que son relativamente independiente de las unidades temáticas parciales.

Se reconocen tres formas regulares: la elaboración de conceptos, la elaboración de procedimientos y la resolución de problemas. Las dos primeras, como las formas predominantes en la adquisición u obtención del conocimiento y la tercera, es decir, la resolución de problemas, como la forma predominante en la fijación de dicho conocimiento y el desarrollo de habilidades. A criterio de la autora, en el caso específico de la enseñanza de la programación la resolución de problemas adquiere

una connotación especial, pues se convierte además, en un procedimiento mediante el cual se le da tratamiento a las restantes formas regulares.

Expósito et al. (2001) defienden además, la estructuración de la ejercitación a partir de tipologías de ejercicios y su uso de forma sistemática en las clases, criterio asumido por la autora. En su concepción se precisa cómo a partir de tener bien caracterizada la o las habilidades informáticas a desarrollar, se pueden elaborar diferentes tipologías de ejercicios con el objetivo de lograr su desarrollo.

Los enfoques son definidos por Expósito et al. (2001) como “procedimientos didácticos que pueden ser aplicados tanto, para la orientación pedagógica de todo un curso, como para la enseñanza de un contenido específico en una clase o parte de ella” (p. 13). Muñoz (2011) cuestiona el uso del término procedimiento para la identificación de un enfoque, posición compartida por la autora. Como resultado de su análisis Muñoz plantea:

Los enfoques didácticos constituyen un elemento del proceso de enseñanza aprendizaje, que aporta una teoría estructurada sobre la base de una concepción amplia de los objetivos y contenidos, que describe el trabajo con métodos y procedimientos a través del desarrollo del proceso. No sustituyen a los métodos, sino que en dependencia del enfoque que se seleccione para el desarrollo de un tema, asignatura o disciplina, se hará la selección de los métodos y procedimientos más adecuados. (p. 18)

En la enseñanza de la programación en Cuba existe una tendencia al empleo de los enfoques problémico y problema base. Su aplicación presupone la utilización de métodos problémicos. Al referirse al uso de los métodos problémicos en la enseñanza de la programación Muñoz (2011) expone:

La organización de la enseñanza problémica de la programación supone la aplicación de métodos y procedimientos que conducen al surgimiento de situaciones problémicas interrelacionadas, que determinan la utilización por parte de los estudiantes de los métodos de aprendizaje que se correspondan con el objetivo didáctico de la clase. En función de este objetivo, se debe estructurar una concepción del proceso que oriente hacia la selección de las

situaciones problemáticas que pueden conducir a la creación de problemas docentes, en la solución de los cuales se desarrolle la presentación de los nuevos contenidos (siempre que sea posible), la dirección de la actividad de asimilación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades. (Muñoz, 2011, p. 22)

La concepción del proceso de enseñanza aprendizaje de la programación con la utilización predominante del método y por ende del enfoque problemático presupone la creación de situaciones problemáticas que conduzcan al estudiante a enfrentarse al sistema de acciones y operaciones necesarios para darle solución. Además, ofrece la posibilidad de enseñarle cuáles son las acciones necesarias y suficientes que debe realizar para analizar las situaciones problemáticas surgidas, elaborar algoritmos que permitan darle solución, codificarlos en correspondencia con el lenguaje de programación que estudie e implementarlo de manera eficiente y óptima en el entorno de desarrollo seleccionado, teniendo en cuenta el paradigma de la programación que se emplee.

Majmutov (1983) propone una clasificación de los métodos de enseñanza problemática con carácter binario que asume la autora, destacando su importancia en el proceso de formación y desarrollo de las habilidades. En la fase de formación de la habilidad debe predominar el método de enseñanza explicativo motivador. Con su empleo el profesor a partir del planteamiento de una situación problemática le brinda al estudiante una base orientadora completa y generalizada sobre la habilidad que requiere formar para solucionarla. De esta manera el estudiante, a partir de las explicaciones dadas y producto de su actividad independiente, puede lograr darle solución.

La fase de desarrollo de la habilidad debe comenzar con el empleo del método de enseñanza explicativo motivador e ir introduciendo paulatinamente el método motivador. El profesor debe plantear preguntas y tareas problemáticas para organizar la actividad independiente, que lleven al estudiante a descubrir de modo independiente las acciones de las habilidades informáticas de la programación que le permitan darle solución, llegando incluso a plantearse nuevos problemas y buscar sus propias vías para resolverlos.

La enseñanza de la programación en la formación de profesores, ha conllevado a la elaboración de materiales didácticos, que se utilizan en el desarrollo de las clases y en la orientación del estudio independiente. En este proceso se emplean gran variedad de medios, aunque sobresale el empleo de la computadora, desde sus dos aristas fundamentales: el hardware y el software.

Muñoz (2011) plantea que en la enseñanza de la programación cuando se habla de hardware se deben revelar como medios de enseñanza, aquellos elementos de este componente que son utilizados para la conservación, el procesamiento y la transmisión de la información. Mientras que los software de aplicación pueden ser utilizados como medios para el análisis de los programas y lenguajes sobre los que están diseñados y por las posibilidades que muchos de ellos brindan para utilizar técnicas de programación similares a las que se estudian en la disciplina. La autora asume este criterio y destaca que un lugar especial, dentro de los software de aplicación, lo poseen los entornos de desarrollo integrado pues constituyen objeto de estudio de la disciplina.

El empleo de medios tradicionales (pizarra, materiales impresos, láminas) en cada asignatura permite al estudiante el desarrollo de habilidades lógicas y específicas de la programación, vinculadas con la habilidad informática general resolver problemas con computadoras. Entre ellos se destacan el análisis del problema, la identificación de conceptos y procedimientos a emplear y la descripción de los pasos principales para elaborar su solución. Mientras que la utilización de la computadora y en especial de los software seleccionados como objeto de estudio, además de contribuir a desarrollar las habilidades antes mencionadas, también facilitan el desarrollo de otras habilidades específicas de la disciplina, que solo pueden lograrse con la interacción entre el estudiante y un entorno de desarrollo integrado.

En la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, al igual que en el resto de las de la carrera Informática, la evaluación se realiza de forma sistemática y atendiendo a los diferentes niveles de asimilación. A través de las evaluaciones frecuentes se evalúa, a nivel reproductivo, el desarrollo que va alcanzando el estudiante en algunas de las acciones que conforman el sistema de habilidades al que se le está dando tratamiento. Mientras que las evaluaciones parciales y finales

llevan al estudiante a la producción de soluciones que le permitan resolver un problema.

Todas las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación concluyen con la defensa de un proyecto individual basado en la solución de un problema vinculado a la práctica social relacionada con la escuela o a la actividad docente, en el que es posible retomar contenidos de asignaturas precedentes. De esta manera el proyecto presentado por un estudiante en la asignatura Fundamentos de Programación I, puede ser retomado en Fundamentos de Programación II, donde se le da respuesta utilizando en este caso un lenguaje de programación. Igualmente puede ser presentado al finalizar la asignatura Estructuras de Datos, analizando esta vez la estructura más eficiente (que logre el objetivo planteado y minimice el uso memoria y tiempo de ejecución del programa) para su solución. Un proceso similar puede transcurrir entre las asignaturas Programación Orientada a Objetos I y II. La elaboración de estos proyectos le permite al estudiante desarrollar la creatividad en las soluciones que brinda, logrando así el nivel más alto de asimilación del conocimiento.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación se desarrolla con la utilización fundamentalmente de dos tipos de clase: la conferencia y la clase práctica. En menor medida se emplean los seminarios y talleres. El predominio del empleo de las tipologías mencionadas, se basa en que la complejidad de los contenidos de la disciplina, dificulta a los estudiantes integrar contenidos para encontrar nuevas cualidades resultantes, de forma independiente.

A través de las conferencias se presentan a los estudiantes situaciones problemáticas que conlleven a la necesidad del estudio de técnicas o elementos del lenguaje de programación. Por tal razón, a criterio de la autora, la habilidad fundamental a desarrollar se centra en determinar los elementos esenciales del contenido a tratar, que le permitirán posteriormente operar con ellos. Por su parte en las clases prácticas el estudiante, a partir del planteamiento de problemas, se enfrenta a diferentes tipos de ejercicios que permiten desarrollar el sistema de habilidades específicas de la asignatura y a su vez de la disciplina.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación, el desarrollo de habilidades desempeña un papel primordial. Como en toda disciplina se fundamenta en concepciones generales, pero posee características propias que deben ser tomadas en consideración.

1.4 Particularidades del desarrollo de las habilidades informáticas en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación

El estudio de la temática requiere analizar las definiciones encontradas del concepto de habilidad informática así como, los sistemas de acciones propuestos para las habilidades informáticas descritas por diferentes investigadores.

1.4.1 Conceptualización de las habilidades informáticas

Jorge (1999) define la habilidad informática como “el dominio de acciones psíquicas y motoras que posibilitan una regulación de la actividad intelectual y física del hombre en el proceso de resolución de problemas mediante la utilización de recursos y medios informáticos” (Jorge, 1999 citada en Díaz, R., 2005, p. 6). La definición dada por Jorge, no se corresponde totalmente con la ofrecida por Álvarez (1992) y asumida por la autora en esta investigación. Esta afirmación se basa en que a pesar de presentar la habilidad como el dominio de las acciones, que tienen como fin la resolución de problemas con el uso de recursos y medios informáticos, no la muestra como un componente del contenido.

González (2005) conceptualiza las habilidades informáticas como “el dominio de un sistema de acciones y operaciones que permiten la comunicación del estudiante con software-hardware, en una regulación racional de las actividades, mediada por un lenguaje computacional, en signos o comandos, que ordenados lógicamente realizan una tarea” (p. 4). González, en su definición analiza las habilidades informáticas desde el punto de vista del contenido en sus dos aristas (hardware y software). Las presenta además, como el dominio consciente de acciones y operaciones que posee el estudiante sobre los elementos esenciales (lenguaje computacional, signos o comandos) de la materia que estudia, con un fin determinado (realizar una tarea).

Se reconoce que la definición dada por González (2005) contiene los elementos esenciales de la ofrecida por Álvarez (1992). No obstante, la autora considera que el

concepto de habilidad informática puede ser presentado con mayor claridad, precisando los elementos que lo caracterizan. La afirmación anterior se sustenta en la importancia que reviste para la investigación contar con una definición de habilidad informática, que se subordine directamente a la brindada por Álvarez (1992) y que a la vez pueda servir de base para definir este propio concepto de manera particular para cada una de las disciplinas que componen la Informática. Tomando en consideración el resultado del análisis bibliográfico realizado y los criterios emitidos en la socialización realizada sobre este particular; se define la habilidad informática como la dimensión del contenido, que muestra el comportamiento de un individuo que actúa según un sistema estructurado en acciones y operaciones mediante el cual da solución a un problema de la vida social o escolar utilizando recursos informáticos de hardware y software.

Varios investigadores han caracterizado o clasificado las habilidades informáticas. Díaz, R. (2005) determinó el sistema operacional de la habilidad interactuar con un software educativo. Por su parte González (2005) diferenció las habilidades informáticas en tres grupos: habilidades manipulativas-operacionales para el trabajo computacional, habilidades generales para el trabajo con software y habilidades específicas para el trabajo con software.

Díaz, A. (2005) realizó una propuesta de habilidades para la enseñanza de la Informática, donde algunas de ellas están caracterizadas a partir de las habilidades lógicas. Formula un sistema de acciones para:

- Caracterizar aplicaciones informáticas en ambiente gráfico.
- Describir procedimientos informáticos.
- Diseñar objetos para su representación utilizando aplicaciones informáticas.
- Modelar o elaborar objetos mediante aplicaciones informáticas.
- Diseñar el objeto a elaborar.
- Manipular periféricos de entrada y salida de una computadora.
- Interactuar con información.
- Resolver problemas utilizando las aplicaciones informáticas.

González y Hondal (2006), también han abordado el tema en sus investigaciones y asumen la clasificación dada por Expósito (1989), quien establece entre las habilidades informáticas más importantes:

- El uso de software o sistemas para aplicaciones específicas (activar/ desactivar).
- La elaboración, modificación o manipulación de un producto informático.
- Las operaciones generales con un producto informático. (Expósito, 1989 citado en González y Hondal, 2006, p. 6)

Partiendo de esta clasificación González y Hondal, realizan una división en dos grandes grupos:

1. Habilidades de manipulación: incluyen las relacionadas con el trabajo con los periféricos.
2. Habilidades de operacionalización: comprenden aquellas que están directamente relacionadas con el trabajo con los software.

Describen además, algunas habilidades informáticas entre las que se destacan: operar con el mouse, teclear, imprimir, navegar, editar, formatear e instalar sistemas.

Otra investigadora que ha estudiado el tema es Rojas (2005) la que realizó una propuesta didáctica del sistema de habilidades para el aprendizaje del Microsoft Word y PowerPoint en los niños y niñas del 6 grado a través de la asignatura Computación. Rojas definió la habilidad elaborar documentos en el procesador de texto Word y representaciones electrónicas en PowerPoint, como rectora de la Informática y la caracterizó a través de su sistema de acciones.

González (2009) abordó, en su tesis doctoral, el tema de las habilidades tifloinformáticas básicas en los escolares ciegos que cursan el primer grado. Este autor retoma los elementos analizados por Díaz, R. (2005) sobre la habilidad informática básica y caracteriza las habilidades tifloinformáticas básicas describiendo además, el sistema de acciones que las conforman. Mientras que Rodríguez del Rey, M.E., Lamí, L.E. y Bernia, Y. (2010) caracterizan algunas habilidades informáticas entre las que se destacan: navegar, teclear, instalar, desinstalar, arrastrar e imprimir. Para cada una de ellas ofrecen un sistema de acciones.

Como se puede apreciar la mayoría de los investigadores del tema que se han consultado, en sus estudios han hecho referencia a diferentes clasificaciones e incluso han caracterizado y/o definido algunas habilidades informáticas, generalmente adaptables a los sistemas de aplicación y al trabajo con los software. Se observa fundamentalmente una tendencia a circunscribir las habilidades informáticas a la manipulación de diferentes software, ya sean de carácter general o específicos. Sin embargo en la enseñanza de la Informática existen disciplinas, como Lenguajes y Técnicas de Programación, en las que el estudiante debe desarrollar otras habilidades específicas que no se limitan a la manipulación de software.

En el estudio realizado resulta imprescindible destacar las investigaciones realizadas por Expósito (1989) y Expósito et. al (2001) que logran caracterizar la habilidad informática general a partir del programa heurístico general para la resolución de problemas mediante computadoras, vista desde un enfoque psicológico. Para ello transforman dicho programa en la habilidad principal general a desarrollar, convirtiendo los pasos en las acciones que caracterizan la habilidad. Según Expósito et al. (2001), la habilidad informática general queda caracterizada por el siguiente sistema de acciones:

1. Determinar los elementos formales que integran el problema.
2. Determinar y describir los pasos principales de la solución.
3. Seleccionar las opciones necesarias y suficientes (para sistemas de aplicación), o codificar los pasos principales del algoritmo (para lenguajes de programación).
4. Controlar los resultados.
5. Introducir las acciones correctivas. (p.33)

Como complemento al análisis realizado, en el [Anexo 1](#) se muestra una tabla comparativa entre las diferentes propuestas de sistemas de habilidades recopilados para esta investigación, que ilustra las similitudes, diferencias, enfoques y disparidades encontradas respecto al tema. En esta tabla se realiza, a criterio de la autora, un agrupamiento de las diferentes clasificaciones de habilidades informáticas atendiendo a la funcionalidad o al empleo en el desarrollo de algoritmos, que puedan

poseer estas habilidades. El análisis de las diferentes definiciones, clasificaciones y caracterizaciones de las habilidades informáticas, permite afirmar que resulta oportuno profundizar en las particularidades que posee esta temática en las diferentes disciplinas que conforman esta ciencia.

1.4.2 Las habilidades informáticas de la programación

Expósito et al. (2001) reconocen que los sistemas de conceptos y procedimientos informáticos constituyen manifestaciones de las tres direcciones fundamentales del desarrollo de la Informática: la conservación, el procesamiento (transformación, manipulación) y la transmisión de la información. Al respecto, Muñoz (2011) precisó estas direcciones desde la óptica de la programación. Para Muñoz la conservación se refiere a la forma en que se representa en memoria, o se almacena en dispositivos externos, la información. El procesamiento hace referencia a las operaciones fundamentales que se realizan para manipular y transformar los objetos que intervienen en la solución del problema (operaciones aritméticas, procedimientos, fórmulas, algoritmos básicos). Mientras que la transmisión se refiere a la forma en que se recibe y se presenta la información, o sea la entrada de los datos y el resultado que se obtiene luego de dar solución al problema.

A partir del análisis de estos elementos, del estudio realizado por la autora, el intercambio con distintos especialistas y la actividad práctica impartiendo asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, se puede precisar que las habilidades informáticas de la programación se caracterizan por el dominio que posea el estudiante del sistema de acciones y operaciones que le permitan resolver un problema tomando en consideración la conservación, transformación y transmisión de la información, mediante un lenguaje de programación. De lo anterior se infiere que las habilidades específicas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, pueden ser consideradas como habilidades informáticas de la programación, concepto que será precisado posteriormente.

A decir de Muñoz (2011), el sistema de habilidades de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación no se encuentra bien concebido. Plantea además, que no se ha establecido la estructura interna que indique las acciones y operaciones a

realizar para su desarrollo. Esta investigadora propone una habilidad general para cada asignatura, derivada de la declarada en el programa de la disciplina así como, de los contenidos que se tratan en cada una de ellas. Según Muñoz, las habilidades generales enunciadas para cada asignatura pueden incluir otras más específicas, tales como: desarrollar algoritmos, codificar algoritmos, identificar la estructura de datos correspondiente a la solución de un problema, desarrollar un diseño orientado a objetos, codificar un diseño orientado a objetos, desarrollar aplicaciones visuales y desarrollar aplicaciones visuales conectadas con un diseño orientado a objetos.

Al analizar las habilidades citadas por Muñoz (2011) resalta la reiteración de dos de ellas: desarrollar algoritmos y codificar; analizadas a partir de los diferentes paradigmas de la programación. A criterio de la autora, si al realizar el análisis del problema se determina el paradigma a emplear en su solución, es posible diferenciar el sistema de acciones de la habilidad resolver problemas utilizando un lenguaje de programación; lo que su vez permite definir habilidades generales en correspondencia con las características de cada paradigma.

El análisis de los elementos abordados con anterioridad en el informe así como, las posiciones asumidas por la autora, permiten definir la habilidad informática de la programación como aquella habilidad informática que muestra el comportamiento de un individuo al solucionar un problema de la vida social o escolar; mediante el desarrollo y codificación de un algoritmo, en correspondencia con las particularidades del paradigma de programación exigido en dicho problema, logrando posteriormente su implementación eficiente y óptima a través de un entorno de desarrollo específico. Con el objetivo de determinar las habilidades informáticas de la programación que deben ser formadas y desarrolladas en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación y de conocer su caracterización, se realizó una revisión bibliográfica que permitió analizar los criterios emitidos por diferentes autores.

Existen varias técnicas algorítmicas que se pueden emplear en la resolución de problemas. Heileman (2005) analiza algunas de ellas, destacando las ventajas de las técnicas ascendentes y descendentes, así como la importancia de analizar la eficiencia y corrección de los algoritmos elaborados. Por su parte Deitel y Deitel

(2005) consideran oportuno la formulación de un algoritmo con el empleo de la técnica de refinación descendente paso a paso.

Tanto Heileman (2005) como Deitel y Deitel (2005) opinan sobre los métodos más favorables para la elaboración de los algoritmos. Sin embargo, no hacen alusión a las acciones necesarias a desarrollar para lograr este objetivo. Tampoco sugieren los elementos que se deben tener presente para garantizar la conservación, el procesamiento y la transmisión de la información; aspecto que resulta esencial al analizar un problema que se desea resolver con el empleo de un lenguaje de programación. Para favorecer el proceso de análisis en la resolución de problemas, resulta oportuno precisar cuáles son estos elementos y emplear procedimientos heurísticos que apoyen la realización consciente de las actividades mentales necesarias para ello.

Linares, Cruz, Oliva, Tellería y González (2010) precisan una estructura interna para una habilidad a la que denominan algoritmizar. A criterio de la autora en esta propuesta las acciones y operaciones se enuncian de forma general, sin particularizar en aspectos propios de la programación. Además, las acciones solo se enfocan al empleo del pseudocódigo como forma de representación de un algoritmo.

Sánchez (2007), sin proponer la estructura de una habilidad, hace referencia a tres fases que deben ser tomadas en consideración para elaborar un algoritmo:

1. Análisis. En esta se determina cuál es exactamente el problema a resolver, qué datos forman la entrada del algoritmo y cuáles deberán obtenerse como salida.
2. Diseño. Elaboración del algoritmo.
3. Prueba. Comprobación del resultado. Se observa si el algoritmo obtiene la salida esperada para todas las entradas. (p.16)

El criterio de Sánchez (2007) puede ser tomado en consideración si se desea caracterizar la habilidad elaborar algoritmo, pues a criterio de la autora, incluye de manera general el análisis del problema que debe ser resuelto, la descripción de la solución (empleando cualquiera de las formas de representación algorítmicas) y la comprobación de la eficiencia y corrección de la solución propuesta.

En la revisión bibliográfica realizada se encontraron diferentes criterios acerca de la habilidad rastrear. Trejos (1999) al describir las fases a realizar para resolver un problema considera que una de ellas es la prueba de escritorio y la caracteriza como:

La simulación de la puesta en marcha de un algoritmo. Con la prueba de escritorio podemos determinar si el algoritmo que hemos diseñado logra el objetivo propuesto. De no ser así podremos concluir que se debe corregir el algoritmo hasta lograr que satisfaga el objetivo propuesto. (p.20)

Calderón y García (2004) también caracterizan la operación de rastreo al plantear:

Rastreo es cuando utilizando un juego de datos se hace la corrida del algoritmo realizando las instrucciones que en él aparecen de la misma forma en que lo haría la computadora, desde la entrada de los datos hasta obtener los resultados finales. (p. 36)

En el texto Fundamentos de programación al hacer referencia a la *ejecución paso a paso*, se plantea que:

La ejecución paso a paso es la aplicación del algoritmo a un juego de datos concreto, o sea, a una entrada específica. Esta aplicación ejecuta cada instrucción del algoritmo, permitiendo determinar, en primer lugar qué hace el algoritmo y cómo lo hace. (p. 53)

Las caracterizaciones realizadas por los diferentes investigadores, por lo general, hace referencia a la ejecución de cada instrucción de un algoritmo dado para un juego de datos en concreto. Sin embargo, a criterio de la autora, esta operación no solo se limita al análisis del algoritmo elaborado para resolver un problema determinado, sino que también es posible realizarla en fragmentos de programas o programas completos ya sea manualmente o con la ayuda del entorno de desarrollo que se utilice. Los juegos de datos que se empleen para realizar el rastreo deben permitir corroborar la efectividad de la solución elaborada.

Este criterio permite caracterizar la habilidad rastrear como un proceso de análisis de algoritmos o programas (completos o fragmentos de ellos) a partir de un conjunto de datos tomados de la práctica, que permiten constatar el resultado parcial o total en dicha práctica. El nuevo enfoque propone analizar el rastreo no como un momento

dentro del programa heurístico general sino como un proceso que acompaña la búsqueda de la solución de un problema y favorece el desarrollo de dicho programa.

Linares et. al (2010) caracterizaron la habilidad codificar a partir de varias acciones generales que no precisan los aspectos específicos de la programación a tomar en consideración. Por su parte Trejos (1999) caracterizó la transcripción o codificación como “el proceso a través del cual convertimos un algoritmo, escrito en términos muy coloquiales e informales, en un listado de instrucciones entendibles a un computador y que se ajustan a las reglas sintácticas de determinado lenguaje de programación” (p.21). La autora considera que la caracterización dada por Trejos (1999) es la más acertada, aunque solamente hace referencia al algoritmo descrito en pseudocódigo. Por tal razón sería necesario enunciar las acciones de la habilidad codificar de manera que permitan, a partir del análisis de un algoritmo descrito a través de cualquiera de las formas de representación existente, transcribirlo tomando en consideración los elementos sintácticos del lenguaje seleccionado para su implementación y posteriormente comprobar su efectividad.

Trejos (1999) caracteriza otra fase de la resolución de problemas a la que denomina digitalización, al expresar que “es el proceso a través del cual le escribimos al computador el programa que hemos acabado de escribir en papel” (p.22). Si se toma en consideración además, que según la Real Academia Española (2011) la palabra implementar se refiere a “poner en funcionamiento, aplicar los métodos y medidas necesarios para llevar algo a cabo”; se puede asumir que la habilidad informática de la programación a que hace referencia Trejos (1999) puede ser denominada como implementar un algoritmo. Al describir esta habilidad debe tenerse en cuenta no solamente elaborar el programa empleando las potencialidades de edición del entorno de desarrollo seleccionado sino también, la creación del archivo que lo contenga.

La revisión bibliográfica realizada permitió analizar además, el criterio de Jacobson, Booch, y Rumbaugh (2005). Estos investigadores incursionan en temáticas relacionadas con la ingeniería de software y fundamentan el empleo de la metodología del proceso unificado como base para este fin. Como parte de su propuesta analizan varias actividades u operaciones a realizar para elaborar un

software. Entre ellas se puede mencionar la prueba, para la que proponen varias acciones que incluye desde la planificación hasta la evaluación de los resultados obtenidos con su realización. Como aspectos significativos se destaca la necesidad de identificar y describir los casos de prueba, así como la estructura de los procedimientos de prueba.

En la ingeniería de software la prueba es utilizada para identificar posibles fallas de implementación, calidad o usabilidad de un programa, por lo que, a criterio de la autora, esta operación coincide con lo que algunos programadores llaman puesta a punto de un programa. El sistema de acciones y operaciones que caracterice la habilidad poner a punto programas debe indicar al estudiante la importancia de realizar tantas pruebas como sea preciso. Esto le posibilitará eliminar los distintos tipos de errores que puedan existir en el programa y realizar las modificaciones necesarias para lograr su ejecución eficiente y óptima.

Jacobson et al. (2005) proponen como otras actividades a realizar para elaborar un software: el análisis, el diseño y la implementación de la clase. Para cada una de ellas identifican las principales acciones que deben ser realizadas por el programador. La autora de manera general coincide con esta idea, no obstante considera que:

- El análisis que se realice debe partir del problema, logrando que pueda ser expresado en términos de programación o del propio paradigma orientado a objetos.
- Las acciones que se propongan deben enunciarse de manera que el estudiante pueda seleccionar cualquiera de los modelos empleados para elaborar un diseño orientado a objetos.
- Pueden ser enunciadas operaciones que faciliten al estudiante realizar las acciones, contextualizándolas a las condiciones que le permitan resolver el problema.

En las indicaciones metodológicas del programa de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, al referirse al tema de la programación orientada a objetos se expresa:

(...) el programa heurístico para la resolución de problemas necesita de las adecuaciones necesarias, correspondientes a las etapas para la solución de problemas con enfoque orientado a objetos o sea:

- Elaboración del diseño orientado a objetos.
- Implementación del diseño en un lenguaje de programación.
- Elaboración del programa manejador de las clases.
 - ✓ Construcción de los objetos.
 - ✓ Paso de mensajes. (Cuba. Ministerio de Educación, 2010, p. 9)

A partir de este requerimiento de la especialidad, se hace necesario determinar una habilidad que permita la elaboración de un algoritmo que contenga el análisis de las clases que intervienen en la solución del problema y que sirva de base para su implementación en la consola del entorno de desarrollo seleccionado, de manera que se incluyan además, los ficheros que almacenan el código fuente de dichas clases. Esta habilidad puede ser nombrada elaborar el programa manejador de la clase, término que se asume de Deitel y Deitel (2005) y que además se emplea en el programa de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.

Díaz y Pérez (2001), Rivero (2001) y Sánchez (2003) han abordado el estudio de la programación conducida por eventos. De una manera u otra estos investigadores coinciden en que para resolver un problema empleando este paradigma de la programación existen tres momentos importantes: crear la interfaz de usuario, modificar las propiedades de cada objeto y escribir el código asociado a los eventos de cada objeto. La autora es del criterio de que las propiedades de los objetos solo pueden cambiar en modo de diseño cuando el programador construye la aplicación o en modo de ejecución cuando el usuario actúa sobre el programa (introduce eventos). Por tal razón la modificación de las propiedades de cada objeto, en modo diseño, se realizan cuando se elabora la interfaz gráfica de la aplicación y cuando se codifican los eventos asociados a cada componente que interviene en la solución del problema, de manera que se prevea la actuación que tendrá el usuario con la aplicación.

En el programa de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación se plantea:

La introducción al estudio de la programación conducida por eventos en entornos visuales conduce de nuevo a una reconceptualización de la programación (...) el programa heurístico para la resolución de problemas necesita también ser adecuado, agregando las particularidades de este tipo de programación, o sea el diseño de la interfaz y la codificación de los eventos. (Cuba. Ministerio de Educación, 2010, p. 9)

A partir de los criterios analizados, la autora considera necesaria la determinación de dos habilidades informáticas de la programación para resolver un problema bajo el paradigma de la programación conducida por eventos: diseñar la interfaz gráfica de la aplicación y codificar eventos asociados a cada componente. Al diseñar la interfaz gráfica del usuario el estudiante debe seleccionar los componentes necesarios para solucionar el problema, ubicar sus instancias sobre un formulario, modificar sus propiedades y elaborar fragmentos de algoritmos que podrán ser asociados a cada componente, a partir del análisis que se realice del problema planteado. Mientras que la codificación de los eventos asociados a cada componente debe permitir la transcripción de los fragmentos de algoritmos elaborados en el diseño de la interfaz gráfica, tomando en consideración los elementos sintácticos del lenguaje seleccionado para su implementación.

En el [Anexo 2](#) se muestra un cuadro comparativo con las habilidades formuladas, por los investigadores mencionados anteriormente, para la enseñanza de la programación. El análisis de las similitudes y diferencias existentes entre la propuesta brindada por cada uno de ellos, permite a la autora precisar que no existe unanimidad en la denominación y estructura de las habilidades informáticas específicas que debe adquirir el estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. Por lo que resulta oportuno determinar y caracterizar el sistema de habilidades informáticas de la programación a formar dentro de ella. Para su formulación se deben tomar en consideración además, el modelo del profesional de la carrera Licenciatura en Educación especialidad Informática y los programas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación así como, de las asignaturas que la conforman.

El análisis de los elementos expuestos anteriormente permiten a la autora afirmar que las habilidades informáticas de la programación a desarrollar en la formación del profesor de Informática pueden ser: elaborar algoritmo, rastrear, codificar algoritmo, implementar algoritmo, poner a punto programas, diseñar la clase, implementar la clase, elaborar el programa manejador de la clase, diseñar la interfaz gráfica de la aplicación y codificar eventos asociados a cada componente.

Conclusiones del capítulo

Uno de los objetivos fundamentales del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, en la formación inicial de profesores de Informática, lo constituye el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación. Para su correcta formación y desarrollo debe concebirse un proceso planificado, que se realice de forma gradual y que garantice, en los estudiantes la adquisición consciente de los modos de actuar. Un requisito indispensable para lograrlo, es que el profesor ofrezca una orientación adecuada sobre la forma de proceder. Para ello precisa contar con el sistema de acciones y operaciones que conforman cada una de las habilidades.

El proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas ha sido objeto de estudio por varios investigadores. En su mayoría han abordado las habilidades que favorecen la manipulación de software y han logrado caracterizarlas a través de sistemas de acciones que pueden favorecer su desarrollo. No obstante, no existe consenso en la denominación y estructura de las habilidades informáticas de la programación y las propuestas analizadas no abarcan el sistema de conocimientos que se imparte en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.

El sistema de habilidades informáticas de la programación debe ser conformado teniendo como base las habilidades lógicas. Para su desarrollo debe tomarse en consideración las relaciones sistémicas que existan entre ellas y el uso de diferentes tipos de ejercicios que permitan una ejercitación variada. Resulta necesario además, que el proceso sea dirigido de manera que el estudiante adquiera modos de actuación que le permitan enfrentar su labor como futuro profesor en la escuela.

CAPÍTULO II

**METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LAS
HABILIDADES INFORMÁTICAS DE LA
PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL
PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA**

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LAS HABILIDADES INFORMÁTICAS DE LA PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA

A partir de las conclusiones obtenidas como resultado del análisis teórico descrito en el capítulo I, se exponen nuevos elementos necesarios para la caracterización de las habilidades informáticas de la programación. Se fundamenta y presenta una metodología para favorecer el desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación, en la formación inicial del profesor de la especialidad Informática.

2.1 Conformación del sistema de acciones de las habilidades informáticas de la programación

El proceso de formación y desarrollo de una habilidad requiere el conocimiento, tanto por parte del profesor como del estudiante, del sistema de acciones y operaciones que la componen. Sin embargo, no es posible enfrentarlo sin indagar sobre el estado de los diferentes factores que influyen en él.

2.1.1 Nivel de partida

Se exploró la situación existente en las diferentes sedes de la provincia Villa Clara entre los años 2009-2011. Se emplearon métodos tales como la revisión y análisis de documentos, la observación, la encuesta, la entrevista y el análisis de los productos de la actividad.

Se revisó el plan de estudio de la especialidad, los programas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación y de las asignaturas que la conforman; las actas de reuniones de la disciplina, los informes de las visitas a las sedes municipales y de los controles a clases (según [Anexo 3](#)). Se comprobó que el programa de la disciplina precisa adecuadamente el sistema de objetivos y contenidos, en correspondencia con el modelo del profesional. El sistema de habilidades generales propuesto incluye tanto habilidades lógicas como propias de la especialidad. En las orientaciones metodológicas se realiza énfasis en el empleo de la resolución de problemas en la enseñanza de la programación y se sugiere utilizar el programa heurístico general brindado por Expósito et al. (2001). Se proponen

adecuaciones en correspondencia con las asignaturas de la disciplina, que se concretan como metodologías a seguir en dos paradigmas específicos (programación estructurada y programación orientada a objetos). No se brindan orientaciones para el desarrollo del resto de las habilidades específicas de la disciplina.

En los programas de las diferentes asignaturas, se comprobó que existe una adecuada derivación gradual de los objetivos y contenidos propuestos en el programa de la disciplina. El sistema de habilidades formulado en cada asignatura incluye habilidades lógicas y otras tales como: desarrollar algoritmos, rastrear, codificar, depurar e implementar. En ninguno de los programas se brindan orientaciones sobre libros o materiales que puedan ser consultados por el profesor para desarrollar, adecuadamente el sistema de habilidades enunciado.

Al revisar las actas de las reuniones de la disciplina así como, los informes de las visitas a las sedes municipales y los controles a clases, se comprobó que se han realizado análisis sobre las principales dificultades detectadas. Se destacan las insuficiencias que presentan los estudiantes en la aplicación de conceptos y procedimientos básicos en la resolución de problemas. Las principales dificultades se encuentran en el análisis del problema, la elaboración del algoritmo de solución del problema y en la puesta a punto del programa. Se comprobó además, que las orientaciones metodológicas fundamentalmente sugieren la utilización de los enfoques problémico y del problema base como predominantes en la enseñanza de la disciplina. También se presentan indicaciones en cuanto al empleo de diversos tipos de ejercicios para el desarrollo de las clases prácticas y la evaluación de los contenidos impartidos. Estas sugerencias facilitan al profesor la planificación de una ejercitación variada sin embargo, no favorecen por igual el desarrollo de las habilidades propuestas en los programas de las asignaturas.

Sobre la base de este estudio se examinaron varios productos de la actividad, según instrumento descrito en el [Anexo 4](#). El objetivo de este análisis fue comprobar la orientación y planificación de tareas docentes que contribuyan al desarrollo del sistema de habilidades así como, en constatar las principales insuficiencias que poseen los estudiantes en cuanto al desarrollo de habilidades.

Se revisaron planes de clases de todas las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. Se comprobó que la habilidad fundamental a desarrollar es la resolución de problemas, aunque se distinguen otras tales como desarrollar algoritmos, codificar, implementar y poner a punto. Se constata la planificación de ejercicios basados fundamentalmente en la tipología propuesta por Expósito et al. (2001) para desarrollar la habilidad informática general resolver problemas con computadoras. Se incluyen, en menor medida, ejercicios que permiten desarrollar la habilidad rastrear. No se encontró la planificación del empleo de medios de enseñanza específicos para el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.

Se analizaron los cuestionarios de evaluaciones, constatándose que existe correspondencia entre las tipologías de ejercicios tratadas en clases y las utilizadas para la evaluación. No se aprecia en ningún cuestionario, la evaluación de la adquisición por parte de los estudiantes de procedimientos metodológicos para formar o desarrollar una habilidad. Por otra parte al revisar los resultados de las evaluaciones se comprobó que existen insuficiencias en el desarrollo de la habilidad resolver problemas y de manera particular en el análisis del problema, en la elaboración del algoritmo de solución y en la puesta a punto del programa. Los resultados obtenidos en el análisis de los productos de la actividad se corresponden con los expuestos luego de examinar los documentos normativos.

Se aplicó una entrevista a 12 profesores de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación de diferentes sedes municipales (Sagua la Grande, Manicaragua, Remedios, Santo Domingo, Placetas, Camajuaní, Cifuentes y Santa Clara), con el propósito de conocer sus valoraciones acerca de cómo transcurre el proceso de formación y desarrollo de habilidades específicas en las asignaturas que imparten ([Anexo 5](#)). El 100% de los entrevistados coincide en que el proceso de formación y desarrollo de habilidades de la disciplina no se efectúa adecuadamente, pues lo dirigen sin tomar en consideración las particularidades de la especialidad y no se obtienen los resultados esperados. Alegan que solamente un 10% de los estudiantes logran resolver un problema utilizando un lenguaje de programación, de manera independiente y creativa, mientras que otro 20% solo es capaz de aplicar los

conocimientos adquiridos en la resolución de problemas. Afirman que las habilidades desarrolladas por el resto de los estudiantes, en la resolución de problemas, se quedan únicamente a un nivel reproductivo. Estos datos corroboran que existen insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina.

El 75% de los profesores entrevistados considera que la utilización del programa heurístico general y del enfoque del problema base ha favorecido el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje y de la habilidad general resolver problemas. El resto (25%) concuerda con esta afirmación, no obstante reconoce que aún no existe una ejercitación variada, gradual y sistemática que permita desarrollar todo el sistema de habilidades de la disciplina. De manera general todos coinciden en que planifican mayor cantidad de tareas docentes para desarrollar las habilidades: resolver problemas, elaborar algoritmos y codificar. Aclaran que como parte de ellas le dan tratamiento a la habilidad rastrear. El 33% de los entrevistados expone como habilidades menos desarrolladas implementar y poner a punto. El resto considera que las más afectadas son el análisis del problema, la elaboración del algoritmo de solución y la puesta a punto del programa. Los criterios emitidos por los entrevistados concuerdan con lo revelado en el análisis documental, indicando que existen dificultades en el desarrollo de las habilidades específicas de la disciplina.

El 75% de los entrevistados expone que no ha recibido directamente orientaciones metodológicas para desarrollar el sistema de habilidades de la disciplina. Los demás explican que las orientaciones se han referido a la diversificación de los tipos de ejercicios a emplear en el proceso de enseñanza aprendizaje. Estos criterios se corresponden con los resultados obtenidos al analizar los programas de estudio y las actas de las reuniones de disciplina realizadas.

El 100% de los profesores reconoce no poseer un conocimiento acabado de la estructura interna del sistema de habilidades, ni de los tipos de ejercicios que deben ser utilizados para desarrollarlas. Tampoco poseen conocimientos sobre cómo lograr que los profesores en formación adquieran las vías que deben utilizar para posteriormente dirigir el proceso. Todos concuerdan en que para desarrollar el sistema de habilidades de la disciplina, fundamentalmente, le proponen al estudiante ejercicios y a partir de su experiencia personal le indican qué hacer para resolverlos.

El análisis de los elementos expuestos revelan las insuficiencias que existen en la preparación y orientación de los profesores, para dirigir el proceso de formación y desarrollo de habilidades. Muestran además, la necesidad de caracterizar el sistema de habilidades informáticas de la programación y de elaborar procedimientos metodológicos para su adquisición en la formación del profesor de Informática.

Se encuestaron 116 estudiantes de la carrera de Informática con el objetivo de conocer sus criterios sobre el desarrollo del sistema de habilidades que debe aportar la disciplina a su formación como profesores ([Anexo 6](#)). Los estudiantes fueron escogidos de manera probabilística accidental tomando en consideración que estuvieran cursando cualquiera de los tres últimos años de la carrera. Esta condición garantizó que ya hubiesen recibido asignaturas de la disciplina. La muestra se conformó con 32 estudiantes de tercer año, 56 de cuarto y 28 de quinto.

El 13.8% afirma que se ha sentido motivado por el estudio de la programación, el 60.3% lo ha hecho en ocasiones y el 25.9% no lo ha logrado. Mencionan como principales causas de la falta de motivación, la alta dificultad de los contenidos que trata la disciplina y no poder resolver un problema de manera independiente. Al autoevaluar los resultados obtenidos en las asignaturas de la disciplina el 25.9% de los encuestados considera que son buenos, mientras que el resto los clasifica entre regulares (51.6%) y malos (21.5%). El 37.9% afirma no estar preparado para impartir temas relacionados con la programación. El 8.6% considera que si lo está, mientras que el resto (53.4%) no está seguro de poder hacerlo. Las razones fundamentales que alegan giran alrededor del pobre dominio que poseen sobre los conceptos y procedimientos básicos así como, el insuficiente desarrollo de habilidades en la resolución de problemas. Al indagar sobre la posibilidad de resolver un problema de forma independiente solo 13 estudiantes (11.2%) consideran poder hacerlo y 30 (25.9%) que solo lo han logrado algunas veces. La mayoría (62.9%) afirma no poder resolver problemas de forma independiente, lo que corrobora las insuficiencias existentes en el desarrollo de la habilidad resolver problemas.

El 59.5% de los encuestados considera tener dificultades en todos los elementos que se presentaron en el cuestionario como esenciales para resolver un problema utilizando un lenguaje de programación. El resto (40.5%) señala como elementos con

dificultades el análisis del problema, la elaboración del algoritmo de solución y la puesta a punto del programa. Se solicitó a los estudiantes además, seleccionar una entre cinco habilidades para describir las acciones que la conforman. Todas las habilidades fueron seleccionadas. El 17.2% seleccionó el análisis del problema, 19.8% la elaboración de algoritmos, el 30.1% la codificación, el 21.5% la implementación y el 11.2% la puesta a punto del programa. Sin embargo, solo en el caso del análisis del problema se describieron sistemas de acciones coherentes.

Los resultados de la autoevaluación realizada por los estudiantes, a través de la encuesta, fueron graficados para facilitar su estudio ([Anexo 7](#)). El análisis gráfico permitió a la autora arribar a las siguientes consideraciones:

- De manera general los estudiantes se autoevalúan positivamente.
- No existe correspondencia entre los estudiantes que consideran que están preparados para impartir la asignatura y los que afirman que no pueden resolver problemas utilizando la computadora.
- No se corresponde la valoración que realizan los estudiantes sobre los resultados que han obtenido en las asignaturas de la disciplina, con la autoevaluación que ofrecen sobre su preparación para impartir dichas materias y menos aún, con las respuestas que brindan sobre su posibilidad de resolver problemas de forma independiente.

El análisis de estas contradicciones debe partir de que los profesores no poseen dominio del sistema de habilidades informáticas de la programación, ni de las acciones que deben realizar para desarrollarlas. Al no contar con este conocimiento no lo pueden transmitir. Esto implica que los estudiantes “no saben lo que tienen que saber y por tanto no saben ni siquiera lo que no saben”. Esta puede ser una razón por la que sus respuestas son incongruentes, porque se les está preguntando algo que no entienden. Los estudiantes pueden creer que tienen buenos resultados en una asignatura solo porque la han aprobado. Incluso pueden considerar que están en condiciones de impartir asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación aunque no sepan resolver problemas utilizando un lenguaje de programación de manera independiente.

Para erradicar estas dificultades es preciso preparar y orientar a los profesores, brindándole sugerencias y procedimientos metodológicos que puedan emplear al dirigir el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación. Sin embargo, esta preparación no será efectiva si no lleva implícita la precisión del sistema de acciones de estas habilidades.

Se observaron un total de 20 clases ([Anexo 8](#)) que abarcaron todas las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, con el objetivo de constatar las vías metodológicas empleadas por el profesor en el proceso de formación y desarrollo del sistema de habilidades de la disciplina. Se observaron clases en las sedes municipales de Sagua la Grande, Cifuentes, Encrucijada, Santo Domingo, Caibarién, Quemado de Güines y Santa Clara.

De las actividades visitadas 15 se desarrollaron como clases tipo encuentro, dos como conferencias y tres como clases prácticas. Se comprobó que en la mayoría (70%) de las clases no existía correspondencia entre el objetivo propuesto y el local donde se desarrolló, pues generalmente el proceso ocurre en un aula que no reúne las condiciones mínimas necesarias (al menos una computadora en la que se encuentre instalado un software que contenga un entorno de desarrollo integrado) para desarrollar el proceso de enseñanza de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. Se comprobó que habitualmente en la determinación del objetivo de la actividad y en su orientación no se precisa la habilidad a desarrollar. De manera general se aprecia dominio del sistema de conocimientos por parte de los profesores, aunque se detectan dificultades en la coherencia lógica de su tratamiento así como, en el establecimiento de las relaciones existentes entre los conceptos y/o procedimientos y el sistema de habilidades de la disciplina. Se manifiesta una ligera inclinación hacia el empleo del enfoque problémico y al del problema base.

Se comprobó que no existe variedad en los ejercicios que se plantean y que los principales tipos empleados, se corresponden con la tipología de ejercicios brindada por Expósito et al. (2001) para desarrollar la habilidad informática general resolver problemas con computadoras. Los ejercicios empleados para evaluar el proceso de aprendizaje se corresponden con las tipologías tratadas en las clases. En ninguna de las observaciones se apreció la utilización de medios de enseñanza específicos para

favorecer el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, ni la orientación al estudiante de procederes metodológicos que faciliten el proceso. Se comprobó también, que los estudiantes presentan insuficiencias en el desarrollo del sistema de habilidades de la disciplina y que por lo general no manifiestan interés ni disposición ante la realización de las tareas que les proponen. Sin embargo, se apreció satisfacción por parte de los estudiantes al darle correcta solución.

El procesamiento y análisis de los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos descritos permitió determinar las siguientes regularidades:

- Los profesores poseen dominio del sistema de conocimientos que debe ser impartido en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.
- Existe una tendencia al empleo de métodos problémicos y del enfoque del problema base en todas las asignaturas que conforman la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.
- Los profesores emplean la tipología de ejercicio propuesta por Expósito et al. (2001) para el desarrollo de la habilidad resolver problemas.
- Existe un reconocimiento por parte de estudiantes y profesores de la importancia del desarrollo de habilidades específicas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación para la formación del profesor de Informática.
- Tanto estudiantes como profesores reconocen que existen insuficiencias en el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.
- Los documentos normativos y el sistema de trabajo metodológico de la disciplina, carecen de orientaciones que faciliten el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.
- No existe una planificación variada, gradual y sistemática de la ejercitación que favorezca el desarrollo del sistema de habilidades específicas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.
- Se evidencia la falta de preparación de los profesores para dirigir el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.

- Los estudiantes poseen insuficiencias en el desarrollo de las habilidades específicas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.
- Durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina, no se brindan al estudiante las vías metodológicas que puede emplear para, posteriormente, dirigir la formación y desarrollo de las habilidades.

El análisis de las regularidades anteriormente mencionadas lleva a la autora a reconocer que existen dificultades en el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, pero que a su vez las potencialidades encontradas, pueden ayudar a su erradicación. Estos resultados, vinculados con los elementos teóricos analizados en el capítulo I del informe, permiten determinar entre las posibles causas de las insuficiencias detectadas, la carencia de la caracterización del sistema de habilidades informáticas de la programación así como, de una metodología que favorezca su formación y desarrollo.

Según el criterio de investigadores tales como Álvarez (1992), Fuentes (s.f., citado en Díaz, R., 2005) y Talízina (1985), las habilidades lógicas se encuentran en la base de las habilidades específicas de cualquier disciplina. A partir de este criterio, resulta necesario analizar las relaciones existentes entre ellas para poder conformar la estructura interna de las habilidades informáticas de la programación.

2.1.2 El sistema de habilidades lógicas a partir de un análisis estructural

El análisis estructural se ocupa de relacionar las variables en una tabla de doble entrada o matriz de relaciones directas, que permite determinar la correlación existente entre ellas. Este método fue utilizado por la autora para realizar un estudio sobre el sistema de habilidades lógicas (Díaz y Crespo, 2011).

El análisis realizado permite determinar como variables-reto del sistema con alta motricidad (incidencia sobre el resto de las habilidades) y alta dependencia las habilidades: criticar, relatar, ordenar y describir. Estas variables suelen ser causa y efecto en la evolución del sistema. Interpretando este análisis desde el rol de las habilidades, son las más complejas pues dependen de muchas otras. Por ejemplo, criticar depende de caracterizar, valorar y argumentar pero, solamente caracterizar depende de otras habilidades como analizar, determinar lo esencial y comparar.

Las variables aplicar, argumentar, demostrar, explicar, identificar, abstraer, sintetizar, generalizar, definir y comparar; presentan una fuerte motricidad (incidencia sobre las demás) y poca dependencia, por lo que determinan el funcionamiento del sistema. Estas habilidades son las más importantes del sistema porque influyen sobre ellas la mayoría de las restantes y al mismo tiempo su nivel de dependencia es muy bajo. Cualquier modificación que ocurra en estas variables repercute en todo el sistema. Lo anterior se puede evidenciar al tomar una cualquiera de estas habilidades y valorar las consecuencias que tendría para el sistema su deficiente formación.

Dentro del sistema de las habilidades lógicas se muestran como variables poco influyentes: caracterizar, determinar lo esencial, valorar, interpretar y razonar. Estas habilidades no constituyen parte determinante del sistema. Puede que lo antes dicho resulte contradictorio, pero en la caracterización del sistema de habilidades lógicas se declara que las acciones para razonar son:

- Determinar las premisas (juicios o criterios de partida).
- Encontrar la relación de inferencia entre las premisas a través del término medio.
- Elaborar las conclusiones (nuevo juicio obtenido).

Por otro lado, ninguna habilidad incluye a la habilidad razonar dentro del sistema de acciones, de ahí el lugar en el que la sitúa el análisis estructural, lo que al parecer indica que el desarrollo de tales habilidades deben concebirse más desde una óptica holística que taxonómica. Esta temática requiere de otros estudios no realizados hasta el momento. Por su parte las variables: observar, clasificar y relacionar se encuentran en la zona de salida por ser producto de las variables anteriores, lo cual se evidencia si se tiene en cuenta que esta zona se caracteriza por tener baja motricidad pero alta dependencia. Por ejemplo relacionar solo incide en la habilidad interpretar, sin embargo para relacionar se requiere:

- Analizar de manera independiente los objetos a relacionar.
- Determinar los criterios de relación entre los objetos.
- Determinar los nexos de un objeto hacia otro a partir de los criterios seleccionados.

- Determinar los nexos inversos (elaborar síntesis parcial).
- Elaborar las conclusiones generales.

Un lugar especial lo ocupa la habilidad analizar, clasificada como una variable reguladora que participa en el funcionamiento normal del sistema. Su dominio resulta imprescindible para desarrollar las habilidades establecidas como variables-clave del sistema.

El análisis de las relaciones de influencia indirecta que se establecen dentro del sistema, permite corroborar la importancia de habilidades tales como: aplicar, argumentar, demostrar, explicar, identificar, abstraer, sintetizar, generalizar, definir y comparar; mientras que se esclarece el papel de otras habilidades como caracterizar y determinar lo esencial, que influyen de forma indirecta en su funcionamiento. El análisis estructural realizado lleva a la autora a considerar, que los sistemas de acciones y operaciones que conforman las habilidades lógicas no permiten revelar adecuadamente las relaciones existentes entre ellas. No obstante, los resultados obtenidos, deben servir de base para conformar el sistema de habilidades informáticas de la programación.

2.1.3 El sistema de habilidades informáticas de la programación

Aguilasocho (2004) propone como parte de la primera etapa del programa heurístico para la resolución de problemas con computadoras, la necesidad de reformular un problema en términos de la Computación, aunque no llega a dar una definición al respecto. Muñoz (2011) retoma estos elementos y precisa:

Reformular un problema en términos de la programación significa modificar el texto de su enunciado, sustituyendo (en lo posible) los componentes de su estructura general, por expresiones equivalentes que formulen conceptos propios de la programación, de manera que la contradicción que manifiesta la dificultad que se debe superar (dinámica de lo conocido y lo desconocido), la proyección de las posibles vías de solución y, con ello, la propia superación dialéctica del problema, queden evidenciados como una necesidad de utilizar procedimientos para la conservación, el procesamiento y la transmisión de la información. (p. 67)

La definición dada por Muñoz expresa adecuadamente los elementos esenciales a tomar en consideración para poder expresar un problema en términos de la programación. Sin embargo, a criterio de la autora, la determinación del paradigma bajo el cuál se va a resolver el problema es otro elemento importante a tener en cuenta cuando se desarrolla el análisis del problema. Al seleccionar el paradigma a emplear en la solución del problema se determinan los conceptos y procedimientos necesarios para lograr la conservación, el procesamiento y la transmisión de la información y por consiguiente se precisa además, el sistema de habilidades a utilizar en la resolución de dicho problema.

En la formación del profesor de Informática se aborda el estudio de la programación a partir de tres paradigmas fundamentales: el estructurado, el orientado a objetos y el conducido por eventos, este último con la particularidad de que se trabaja con un enfoque orientado a objetos. Si se retoma la idea de que la determinación del paradigma, al realizar el análisis del problema, puede permitir diferenciar el sistema de acciones de la habilidad resolver problemas utilizando un lenguaje de programación, entonces se pueden definir habilidades informáticas de la programación en correspondencia con cada uno de los paradigmas que se empleen.

Para resolver un problema bajo el paradigma de la programación estructurada se deben realizar acciones tales como:

- Elaborar el algoritmo de solución.
- Implementar el código en el ambiente de desarrollo elegido.
- Poner a punto el programa.

Por otra parte, para resolver cualquier problema bajo el paradigma de la programación orientada a objetos, es necesario:

- Diseñar la clase o jerarquía de clases a emplear.
- Implementar la clase diseñada en el ambiente de desarrollo elegido.
- Elaborar el programa manejador de la clase.
- Poner a punto el programa.

En el caso de querer resolver un problema bajo el paradigma de la programación

conducida por eventos se necesita:

- Diseñar la interfaz gráfica de la aplicación en el ambiente de desarrollo elegido.
- Codificar los eventos asociados a cada componente.
- Poner a punto el programa.

No resulta necesario declarar acciones para la habilidad resolver problemas bajo el paradigma de la programación conducida por eventos con un enfoque orientado a objetos, pues basta con la combinación de las acciones definidas anteriormente para cada uno de los paradigmas correspondientes. La resolución de un problema bajo un paradigma determinado, puede conducir a la utilización de contenidos correspondientes a otros paradigmas. Por lo que, a criterio de la autora, una misma habilidad puede ser desarrollada a través de diferentes paradigmas, solamente se requiere adaptar las acciones que la conforman en correspondencia con las características del paradigma bajo el cual se emplee para dar solución al problema.

Con el fin de conformar el sistema de acciones de las habilidades informáticas de la programación, se elaboró un instrumento que tuvo como objetivo principal someter a criterio de varios expertos una propuesta para conformar el sistema de habilidades específicas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. Se asume el criterio de Crespo (2007), para él un experto es:

(...) un individuo, grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer con un máximo de competencia, valoraciones conclusivas sobre un determinado problema, hacer pronósticos reales y objetivos sobre efecto, aplicabilidad, viabilidad y relevancia que pueda tener en la práctica la solución que se propone y brindar recomendaciones de qué hacer para perfeccionarla. (p.13)

Se sometió a este criterio además, el sistema de acciones de la habilidad rastrear elaborado por la autora en investigaciones precedentes ([Anexo 9](#)). Para su aplicación se seleccionaron inicialmente tres expertos, tomando como criterio de selección su experiencia en la enseñanza de la programación y que pertenecieran a comunidades científicas diferentes. Se empleó la técnica bola de nieve, por lo que el instrumento poseía como un segundo objetivo recopilar nuevas sugerencias de expertos para continuar su aplicación ([Anexo 10](#)).

Fueron encuestados 17 expertos entre los que se encuentran profesores de programación de diferentes niveles de enseñanza y universidades pedagógicas así como, profesores de Informática del país con experiencia en la investigación sobre la temática de las habilidades. El 82.35% de los encuestados evaluó el análisis realizado sobre la habilidad rastrear como bastante adecuado. Las principales sugerencias estuvieron dirigidas a la redacción de las acciones de la habilidad rastrear y a la necesidad de proponer operaciones que permitan orientar al estudiante en la ejecución de las acciones. El resto de los expertos consideró la propuesta como muy adecuada. Todos los encuestados aceptaron las habilidades que fueron formuladas para formar parte del sistema de habilidades informáticas de la programación, sin realizar modificaciones a la propuesta efectuada.

Posteriormente la autora caracterizó diez habilidades informáticas de la programación a partir de su sistema de acciones y operaciones. Ellas son: elaborar algoritmo, rastrear, codificar algoritmo, implementar algoritmo, poner a punto programas, diseñar la clase, implementar la clase, elaborar el programa manejador de la clase, diseñar la interfaz gráfica de la aplicación y codificar eventos asociados a cada componente. Se tuvo en cuenta el resultado del análisis estructural realizado al sistema de habilidades lógicas, los elementos que según Álvarez (1992) deben tomarse en consideración al caracterizar una habilidad y los criterios de la autora expuestos en el este informe. El sistema de acciones y operaciones que conforma cada una de las habilidades informáticas de la programación se muestra en el [Anexo 11](#). Su presentación se fundamenta con mayor claridad en un folleto que se anexa como resultado de la investigación.

Con el objetivo de valorar la caracterización realizada de cada una de las habilidades se encuestó nuevamente a los 17 expertos consultados con anterioridad ([Anexo 12](#)). Para el procesamiento de las opiniones recibidas se utilizó el software PROCESA_CE, desarrollado por Crespo (2012) y se tomaron como indicadores las diez habilidades para las cuales se conformó un sistema de acciones y operaciones.

El primer resultado general que se obtuvo, en este caso apoyado en el modelo MOLODI_CE_1 (Crespo, 2013) basado en la lógica difusa, es el consenso de los expertos al considerar la propuesta realizada como bastante adecuada. Para realizar

un estudio más detallado sobre cada uno de los indicadores establecidos se decide analizar los índices simples para cada uno de ellos. Entendiéndose como índice la razón existente entre la suma total de los valores otorgados por cada uno de los expertos al indicador que se evalúa y el valor máximo que es posible alcanzar en el estado de estas valoraciones según la escala establecida.

Todos los indicadores fueron evaluados con un índice superior a 0.90, lo que indica que la opinión con respecto a ellos es muy favorable. El análisis gráfico de esta información ([Anexo 13](#)) permite apreciar que los indicadores con menor índice se refieren a las habilidades: elaborar algoritmo, elaborar el programa manejador de la clase y poner a punto programas, en ese orden. Con respecto a los sistemas de acciones propuestos para estas habilidades, los expertos sugirieron:

- Elaborar algoritmo: precisar el sistema de acciones, con el objetivo de lograr un mayor nivel de abstracción en el análisis del problema.
- Elaborar el programa manejador de la clase: revisar la terminología empleada, de manera que pueda ser aplicable a cualquier lenguaje de programación. Sugirieron además, generalizar el sistema de acciones propuesto en correspondencia con la ingeniería de software.
- Poner a punto programas: precisar el sistema de operaciones de las diferentes acciones propuestas, por ser una de las habilidades más afectadas en los estudiantes.

Estas sugerencias fueron analizadas y tomadas en consideración al conformar la caracterización final de las habilidades informáticas de la programación que se presenta. Aunque se hace necesario precisar que el sistema de acciones y operaciones de estas habilidades se ha conformado teniendo en cuenta los objetivos propuestos en la formación del profesor de Informática ([Anexo 11](#)).

En el [Anexo 13](#) se ilustra además, la correlación que existe entre la valoración dada a cada indicador en relación con el dado a los restantes, lo que permite hacer una comparación relativa entre ellos. El análisis de esta información evidenció que el indicador uno, referente a la habilidad elaborar algoritmo es el que mayor correlación muestra, lo que se refleja en las valoraciones cualitativas de los expertos. Las

menores correlaciones se observan en los indicadores correspondientes a las habilidades rastrear, codificar algoritmo y diseñar la clase. Esto ocurre debido a que los sistemas de acciones propuestos para estas tres habilidades fueron evaluados como muy adecuados sin embargo, el resto de los ítems fueron evaluados indistintamente.

Finalmente se analizó la evaluación general dada por cada uno de los expertos ([Anexo 13](#)). En este caso el índice se expresó como la razón existente entre la suma total de los valores otorgados por cada uno de los expertos a todos los indicadores, según la escala establecida y el valor máximo que es posible alcanzar en correspondencia con la cantidad total de indicadores a evaluar. Se aprecia que todos los encuestados evaluaron la propuesta con un índice igual o superior a 0.90, aspecto este que resulta altamente satisfactorio. El experto 17 es el que menor índice posee, sus principales señalamientos coinciden con los expresados anteriormente e incluye además, sugerencias para precisar el sistema de acciones de la habilidad codificar eventos asociados a cada componente. En sentido general los expertos valoraron positivamente los sistemas de acciones propuestos para cada habilidad informática de la programación, destacando la actualidad, la pertinencia y la necesidad de su caracterización.

La encuesta aplicada a los expertos permitió además, conocer su opinión en cuanto a la posibilidad de conformar un sistema con las habilidades caracterizadas ([Anexo 12](#)). El análisis de la opinión de los expertos y de las definiciones dadas por Arnold y Osorio (2003), Cazau (2003) y Rincón (1998) sobre la categoría sistema; permite a la autora considerar que las habilidades informáticas de la programación constituyen un sistema, considerado como una forma de existencia de la realidad objetiva, que puede ser estudiada y representada. Este sistema forma parte de uno de mayor amplitud (sistema de habilidades informáticas) y está compuesto por un conjunto de habilidades que se distingue por un cierto ordenamiento, donde cada una está conformada por acciones y operaciones.

Con el objetivo de determinar la correlación existente entre las habilidades informáticas de la programación, se solicitó a los expertos relacionarlas en una matriz, lo que permitió realizar un análisis estructural de este sistema con la ayuda

del software MICMAC. En el [Anexo 14](#) se muestra un análisis gráfico de las relaciones existentes entre dichas habilidades, que facilita su estudio.

El análisis de las relaciones de influencia directa permite mostrar los diferentes niveles de relaciones existentes entre las variables (habilidades) del sistema en estudio. En primer lugar muestra que elaborar algoritmo, rastrear, diseñar la clase e implementar la clase; presentan una fuerte motricidad (incidencia sobre las demás) y poca dependencia por lo que determinan el funcionamiento del sistema. Las variables que se encuentran en esta zona, llamada de poder, son las más importantes del sistema porque ellas influyen sobre la mayoría de las demás y al mismo tiempo su nivel de dependencia es muy bajo. Cualquier modificación que ocurra en estas variables repercute en todo el sistema.

Por citar un ejemplo se puede analizar cómo la variable elaborar algoritmo (habilidad que en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, se forma bajo el paradigma de programación estructurada) influye de manera importante sobre la codificación, implementación de un algoritmo y la puesta a punto del programa. Además, posee una influencia relativamente importante sobre las variables diseñar la clase y elaborar el programa manejador de la clase que son habilidades que se forman bajo el paradigma de la programación orientada a objetos. Pero también influye de la misma manera sobre la habilidad diseñar la interfaz, que debe ser formada bajo el paradigma de la programación conducida por eventos. Si se valoran las consecuencias que tendría para un estudiante, la deficiente formación o desarrollo de la habilidad elaborar algoritmo, se podría afirmar que le resultaría imposible resolver un problema, de manera independiente, utilizando un lenguaje de programación bajo cualquiera de los tres paradigmas de la programación.

El análisis de las relaciones de dependencia directa determinó además, como variables poco influyentes: diseñar la interfaz, implementar el algoritmo, elaborar el programa manejador de la clase, codificar algoritmo y codificar el evento asociado a cada componente. Estas habilidades no constituyen parte determinante del sistema. Este resultado puede parecer contradictorio sin embargo, se corresponde con el criterio de potenciar el estudio de las técnicas de programación por encima, de los lenguajes o los entornos de desarrollo integrados.

Por último la variable poner a punto programas, se encuentra en la zona de salida por ser producto de las variables anteriores, lo cual se evidencia si se tiene en cuenta que esta zona se caracteriza por tener baja motricidad pero alta dependencia. El análisis de las relaciones de dependencia indirecta corroboran los resultados descritos. Evidentemente si se desea formar y desarrollar el sistema de habilidades informáticas de la programación se debe prestar especial atención a las habilidades que se ubican en la zona de poder, pues sus efectos incidirán en todas las restantes. Conocer las relaciones existentes entre las variables que conforman el sistema de habilidades informáticas de la programación resulta de vital importancia para enseñar programación. Sin embargo, para lograr dirigir el proceso de formación y desarrollo de este sistema de habilidades se hace necesario además, que el profesor cuente con sugerencias o procedimientos metodológicos que le faciliten su labor.

2.2 Descripción de la metodología

Para solucionar el problema planteado se propone la elaboración de una metodología. Se selecciona este tipo de resultado pues:

- Es un resultado relativamente estable que se obtiene en un proceso de investigación científica.
- Responde a un objetivo de la teoría y/o la práctica educativa.
- Se sustenta en un cuerpo teórico (categorial y legal) de la Filosofía, las Ciencias de la Educación, las Ciencias Pedagógicas y las ramas del conocimiento que se relacionan con el objetivo para el cual se diseña la metodología (matemática, español, valores, orientación profesional, etc.)
- Es un proceso lógico conformado por etapas, eslabones, o pasos condicionantes y dependientes, que ordenados de manera particular y flexible permiten el logro del objetivo propuesto.
- Cada una de las etapas mencionadas incluye un sistema de procedimientos que son condicionantes y dependientes entre sí y que se ordenan lógicamente de una forma específica.

- Tiene un carácter flexible aunque responde a un ordenamiento lógico.

(Centro de Estudios de Ciencias Pedagógicas, 2004, p. 6)

La función principal de la metodología se corresponde con la dirección del proceso de formación y desarrollo de habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de la especialidad Informática. Es propia además, como una vía para concretar la aplicación del método, de manera que se engrandezcan y superen consiguientemente sus resultados.

La metodología que se presenta se ha conformado tomando como premisa estudios realizados por la autora desde el año 2005 hasta el 2010 en el Instituto Politécnico Industrial General Lázaro Cárdenas del Río. El resultado de esa investigación fue presentado como tesis en opción al título académico de Máster en Nuevas Tecnologías para la Educación. Su principal objetivo se concretó en elaborar un software educativo, nombrado Rastrea y Aprende, que contribuyera a desarrollar la habilidad rastrear en los estudiantes de primer año de la especialidad Técnico Medio en Informática. A este resultado siguió una propuesta similar para el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación estructurada, validada en la asignatura Fundamentos de Programación I, en la carrera Informática durante el curso 2011-2012. Se tomaron en consideración además, los resultados obtenidos con la aplicación de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad rastrear en la formación del Técnico Medio en Informática, en el curso 2010-2011.

El objetivo esencial de la metodología se centra en la organización del proceso de formación y desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de Informática. Su presentación se realiza en correspondencia con la estructura propuesta por Bermúdez y Rodríguez (1996) que se compone de dos aparatos estructurales: el teórico o cognitivo y el metodológico o instrumental. Se asume además, el criterio de Andreu (2005) al incorporar un aparato funcional, que muestra las etapas, pasos condicionantes y dependientes que, ordenados de manera particular y flexible, permiten la obtención del objetivo propuesto por la metodología. Como todo resultado científico, se fundamenta en concepciones filosóficas, sociológicas, psicológicas y pedagógicas que sirven de

guía a la autora en el proceso investigativo.

2.2.1 Fundamentos de la metodología

Fundamentos filosóficos

Se basa en la concepción marxista-leninista. Se fundamenta metodológicamente en el método dialéctico-materialista y gnoseológicamente en la teoría del conocimiento, en correspondencia con esta concepción. Se asume que la realidad es objetiva, cognoscible y existe fuera e independientemente del hombre, por lo que la fuente del conocimiento reside en la realidad de la que él forma parte. Se asume además, que el hombre es un ser histórico-social, cuya personalidad se forma y se desarrolla a través de la actividad y que esta a su vez la regula.

La metodología se conforma para dar respuesta a las necesidades surgidas de la práctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. Para su estructuración se analizaron los elementos teóricos y metodológicos existentes respecto al tema, se tomaron los aspectos positivos y se conformaron, a partir de ellos, nuevos conceptos y procederes. La transformación de la realidad con su aplicación, se constata a través de su puesta en práctica, como criterio valorativo de la verdad. Se destaca la propuesta de formar y desarrollar las habilidades informáticas de la programación, a partir de problemas vinculados con la vida práctica del estudiante, con la posibilidad de ser transferidos a nuevas situaciones en su formación como profesores. Las experiencias obtenidas en el proceso de formación y desarrollo de las habilidades, así como las relaciones sociales en que se desarrolla, deben contribuir a la adquisición consciente de los modos de actuación del estudiante en su labor en la escuela.

Fundamentos sociológicos

El sustento sociológico de la metodología se encuentra en la relación existente entre las categorías educación y sociedad. La educación es un fenómeno integral condicionado por el marco histórico-social de una realidad dada. Tiene como base objetiva la formación del individuo con el fin de lograr su integración en el contexto social, de manera tal que permita un mayor desarrollo de la sociedad a la que pertenece. Por tal razón la educación debe concordar con la concepción del mundo,

los fines y aspiraciones de la clase social dominante. Se asume además, que la personalidad del hombre es un reflejo individual del conjunto de las relaciones sociales y que el carácter activo y consciente de su función reguladora, permite al hombre transformar la realidad que lo rodea y a la vez transformarse a sí mismo, teniendo presente el objetivo que se proponga.

El desarrollo de habilidades informáticas de la programación en la formación del profesor de Informática es un reclamo de la sociedad cubana de estos tiempos. Se requiere de un profesional capaz de dirigir de forma independiente, original y creativa, el proceso de enseñanza aprendizaje en la especialidad. La metodología que se propone contribuye a formar un profesor más preparado para enfrentar el proceso de formación y desarrollo de habilidades en su accionar profesional. De esta manera el aprendizaje se combina con la actividad práctica del profesor en formación, como miembro de la sociedad en que vive. El tránsito por las diferentes fases de la metodología le permite además, de manera activa y consciente, cambiar sus puntos de vistas, modificar sus criterios y desarrollar sus propios métodos para dirigir el proceso de formación y desarrollo de las habilidades; a partir de las relaciones sociales que establezca. De igual manera los cambios que vaya tendiendo el estudiante, deben influir en el resto de los integrantes del grupo y en su accionar en la escuela.

Fundamentos psicológicos

Se asume la teoría histórico-cultural principalmente los postulados de Vigotsky expresados en la ley genética fundamental del desarrollo. En su teoría Vigotsky expresa cómo toda función psicológica aparece primero en el plano social y luego en el plano individual en el que se expresa la subjetividad construida por el propio individuo. Este proceso tiene lugar solo a través de la actividad y la comunicación. Se destacan además, sus ideas respecto a la mediación. Analiza el rol que debe desempeñar el profesor como facilitador del proceso de enseñanza aprendizaje, siempre sobre la base de que su acción se realice cuando el estudiante no sea capaz de lograr el objetivo por sí mismo. Destaca también que la palabra es un acto verbal del pensamiento y que la utilización del signo lingüístico (la significación) constituye un mediador por excelencia de todo el funcionamiento del hombre.

Las habilidades, como cualquier otra formación psicológica, se forman en el desarrollo histórico-social del individuo y se van transmitiendo de generación en generación. La transición del plano interpsicológico al intrapsicológico ocurre en la medida que va transcurriendo su proceso de desarrollo. La metodología que se propone, potencia la formación y desarrollo de las habilidades a partir de la acción conjunta del profesor y el grupo para establecer relaciones entre lo conocido y lo desconocido, destacando la unidad existente entre lo cognitivo y lo afectivo. De esta manera se propicia la realización exitosa de una tarea por parte del estudiante, al inicio con la ayuda del profesor o del grupo y posteriormente de forma individual. El profesor debe constituir un facilitador del proceso, de manera que el estudiante vaya adquiriendo paulatinamente el papel protagónico que le corresponde.

La metodología pretende además, potenciar el pensamiento reflexivo y creativo, que le permite al estudiante delimitar las acciones esenciales de las habilidades y establecer los nexos y relaciones en el sistema que conforman. En tal sentido, el lenguaje juega un papel importante como mediador principal para propiciar la valoración personal. De esta manera el proceso de formación y desarrollo de las habilidades permite adquirir sentido para el estudiante y al interiorizar su significado podrá aplicarlo posteriormente a la práctica social.

Se asumen además, las concepciones de Leontiev, Galperin y Talízina, seguidores de la teoría histórico-cultural de Vigotsky, sobre la actividad humana, la formación por etapas de las acciones mentales y la dirección de la actividad cognoscitiva en la Educación Superior. Los criterios de estos investigadores permitieron conformar las acciones propuestas en cada una de las fases de la metodología así como, los procedimientos y sugerencias metodológicas elaboradas para su implementación.

Fundamentos pedagógicos

La formación y desarrollo de habilidades se lleva a cabo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y este a su vez lo hace a través de la actividad. La actividad constituye el medio para la formación de la personalidad del hombre teniendo en cuenta las relaciones sociales en que se desenvuelve. En correspondencia con los fundamentos filosóficos, sociológicos y psicológicos asumidos anteriormente la

metodología que se presenta, propicia el aprendizaje significativo de los estudiantes a partir de la formación por etapas de la actividad y sus momentos funcionales (orientación, ejecución y control) en la concepción de tareas docentes que propicien situaciones de aprendizajes, a partir de los presupuestos de la enseñanza problémica. Se tiene en cuenta además, el carácter social de las relaciones humanas que se desarrollan dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y su influencia en la formación y desarrollo de las habilidades.

Para esta investigación se asumen las leyes de la didáctica propuestas por Álvarez (1992). La primera ley, Relaciones del proceso docente educativo en el contexto social, establece la relación entre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje y la necesidad social. En la metodología se presta especial atención al cumplimiento de los objetivos propuestos para la formación inicial del profesor de Informática, específicamente para la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, como un reclamo del desarrollo social.

La segunda ley, Relaciones internas entre los componentes del proceso docente educativo, se evidencia claramente en la metodología. Para dirigir el proceso de formación y desarrollo de habilidades el profesor debe partir de un objetivo que facilite la asimilación de los contenidos que se abordan en las diferentes asignaturas de la disciplina. Esta asimilación está condicionada por los métodos, medios y formas de organización que seleccionen tanto el profesor como el estudiante para desarrollar eficientemente el proceso. El desarrollo de la habilidad alcanzado por el estudiante puede ser analizado en cada uno de los momentos destinados a la evaluación dentro de la metodología.

A decir de Klingberg (1978) los principios didácticos se encuentran como una expresión de las leyes que rigen el proceso de enseñanza aprendizaje. A partir de esta afirmación, la autora considera que la metodología que se presenta se basa en el sistema de principios didácticos propuestos por dicho investigador y entre los que se encuentran:

- Principio de la unidad de la instrucción científica y la educación socialista integral: resulta básico dentro del sistema, posee una importancia extraordinaria al

establecer la relación entre las categorías instrucción y educación. Fundamenta la objetividad del proceso de formación y desarrollo de habilidades informáticas de la programación a partir de la veracidad de los contenidos que se imparten y de los procedimientos que se proponen, en función del desarrollo social.

- Principio de la vinculación de la enseñanza con la vida, y la unidad de la teoría con la práctica: se fundamenta en la teoría del conocimiento y en la unidad del conocimiento y la práctica, basamentos de la filosofía marxista leninista. Se evidencia fundamentalmente, en el planteamiento de tareas docentes a partir de problemas relacionados con la vida práctica del estudiante, estableciendo la vinculación necesaria con su accionar como profesional de la educación.
- Principio de la planificación y sistematización de la enseñanza: su aplicación conlleva a la preparación y realización sistemática de la enseñanza sobre la base de los planes y programas de estudios. La metodología, como resultado científico, conlleva a la planificación del proceso de formación y desarrollo de habilidades a partir de la conformación de varias fases, donde se articulan didácticamente todos los eslabones del proceso, para dar cumplimiento a los objetivos de los programas de estudio y del modelo del profesional.
- Principio del papel conductor del maestro y la autoactividad de los alumnos: establece la relación entre los componentes personales del proceso de enseñanza aprendizaje. Manifiesta el papel del profesor en la conducción de dicho proceso combinado en la justa medida con la posición de los estudiantes y el grupo para lograr la independencia cognoscitiva. En la metodología se manifiesta al precisar en las diferentes fases, el rol que deben jugar cada uno de los componentes personales que intervienen en el proceso.
- Principio de la asequibilidad de la enseñanza: se basa en el planteamiento de exigencias que puedan cumplimentarse por parte de los estudiantes con cierto esfuerzo, para contribuir a elevar su rendimiento. El proceso de formación y desarrollo de habilidades requiere del planteamiento gradual de problemas que le exijan al estudiante la realización sistemática de la acción. La metodología que se propone, permite incrementar gradualmente el desarrollo de la habilidad hasta

convertirla en un modo consciente de actuación del estudiante.

- Principio de la atención individual al alumno, sobre la base del trabajo en el colectivo: precisa la importancia del conocimiento por parte del profesor de las características de los estudiantes y su tratamiento en el grupo. Para lograr desarrollar una habilidad el profesor debe exigir el máximo, pero siempre sobre la base de las condiciones concretas del estudiante. En la metodología que se propone se brindan procedimientos que pueden ser empleados por el profesor, sobre la base de un adecuado diagnóstico, para facilitar el tratamiento individualizado de los estudiantes, fomentando la autoevaluación y la coevaluación.
- Principio de la constante consolidación de los resultados: orienta al profesor en la terminación relativa de los procesos de enseñanza dirigidos por él y en la unidad que debe existir entre todos los componentes del proceso. Las fases de la metodología orientan al profesor para lograr la unidad entre la asimilación de las acciones que conforman las habilidades informáticas de la programación, el sistema de conocimientos de la disciplina y su consolidación. Para ello se sugiere el planteamiento de problemas que le exijan al estudiante la repetición de las acciones que conforman el sistema de habilidades informáticas de la programación. Se orienta además, la planificación reiterada, variada y gradual de la ejercitación de manera que se facilite la sistematización de dichas acciones.

El establecimiento de los fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos de la metodología, permiten a la autora conformar su estructura.

2.2.2 Aparatos estructurales de la metodología

El aparato teórico cognitivo de una metodología está formado “por el cuerpo categorial que a su vez incluye las categorías y conceptos y el cuerpo legal que se compone de leyes, principios o requerimientos” (Centro de Estudios de Ciencias Pedagógicas, 2004, p. 6). A continuación se exponen los conceptos y categorías que definen aspectos esenciales para el estudio del proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación y conforman el cuerpo categorial de la metodología. Varios de estos conceptos han sido abordados con anterioridad en el informe.

Habilidad

Se asume el criterio de Álvarez (1992) quien define la habilidad como:

(...) la dimensión del contenido que muestra el comportamiento del hombre en una rama del saber propio de la cultura de la humanidad. Es, desde el punto de vista psicológico, el sistema de acciones y operaciones dominado por el sujeto que responde a un objetivo. (p. 69)

Habilidad informática

Como aporte de esta investigación la autora define la habilidad informática como la dimensión del contenido, que muestra el comportamiento de un individuo que actúa según un sistema estructurado en acciones y operaciones mediante el cual da solución a un problema de la vida social o escolar utilizando recursos informáticos de hardware y software.

Habilidad informática de la programación

A criterio de la autora, es aquella habilidad informática que muestra el comportamiento de un individuo al solucionar un problema de la vida social o escolar; mediante el desarrollo y codificación de un algoritmo, en correspondencia con las particularidades del paradigma de programación exigido en dicho problema, logrando posteriormente su implementación eficiente y óptima a través de un entorno de desarrollo específico.

Sistema de habilidades informáticas de la programación

El proceso investigativo desarrollado, permite a la autora afirmar que las habilidades informáticas de la programación conforman un sistema que se caracteriza, entre otros aspectos, por:

- Ser un conjunto de habilidades relacionadas que permiten resolver un problema utilizando un lenguaje de programación.
- Poseer habilidades tales como: elaborar algoritmo, rastrear, diseñar la clase e implementar la clase, que rigen el resto de las habilidades del sistema.
- Estar ordenado internamente a partir de los pasos del programa heurístico general para la resolución de problemas con el uso de la computadora.

- Estar organizado en correspondencia con los diferentes paradigmas de la programación.

Formación de la habilidad

La etapa de formación de una habilidad, a decir de López (1990), “comprende la adquisición consciente de los modos de actuar, cuando bajo la dirección del maestro o profesor el alumno recibe la orientación adecuada sobre la forma de proceder”. (p. 2)

Desarrollo de la habilidad

Según López (1990) la etapa de desarrollo de la habilidad transcurre cuando:

(...) una vez adquiridos los modos de acción, se inicia el proceso de ejercitación, es decir, de uso de la habilidad recién formada en la cantidad necesaria y con una frecuencia adecuada, de modo que vaya haciéndose cada vez más fácil de reproducir o usar, y se eliminen los errores. (p. 3)

Gado de desarrollo de la habilidad

Según Talízina (1985) para caracterizar la etapa en la que se encuentra el estudiante es necesario controlar todas las características primarias de la acción, o sea, la forma en que se desarrolla, el grado de generalización, el grado de despliegue, el grado de independencia y el grado de dominio. Al evaluar la forma en que se desarrolla la acción se debe tener presente que esta transcurre desde la forma material a la mental, pasando por la perceptiva y la verbal externa. El grado de generalización de las acciones va variando, lo mismo que el grado de despliegue. Las acciones primeramente son más detalladas y después empiezan a comprimirse.

Para Álvarez (1992), “dominar la habilidad implica saber el objeto (el conocimiento), su estructura y relaciones” (p. 108). Según González et al. (1995) el dominio de una habilidad, se manifiesta de forma diferente en dependencia del grado de desarrollo que posea la persona. Indican además el dominio de la habilidad: la rapidez, la corrección, la precisión y la creatividad con que el estudiante realiza la acción.

Núcleos temáticos conceptuales

Muñoz (2011) considera que en la enseñanza de la programación, se denominan

núcleos temáticos conceptuales a los

(...) conjuntos de conceptos y procedimientos que trascienden los límites de las unidades temáticas y de las asignaturas que componen la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, y que pueden ser redimensionados, aplicados o modificados según lo impongan las necesidades de dichos sistemas de conocimientos. (p. 41)

Concepto

Para Álvarez (1992) “el concepto es el elemento más importante del pensamiento lógico. Es una imagen generalizada que refleja la multitud de objetos semejantes, por medio de sus características esenciales” (p. 65). Según su criterio, el aprendizaje se logra por medio de la apropiación o dominio de habilidades, por lo que con la lógica, la estructura, el orden en que se traten los conceptos, posibilita el aprendizaje de la habilidad. De esta forma conceptos y habilidades se desarrollan a la vez.

Procedimiento

Según Expósito et al. (2001) el procedimiento informático, denominado también sucesión de indicaciones, es una descripción general que representa un algoritmo dirigido al estudiante para que este la utilice como una base de orientación en el proceso de resolución de problemas. “Los procedimientos informáticos se enmarcan, en el desarrollo del saber hacer; esencialmente en el desarrollo de habilidades tanto mentales como manipulativas”. (p. 3)

En la enseñanza de la programación se establece la diferencia entre los procedimientos (sucesión de indicaciones) y los algoritmos, que constituyen una representación concreta de la solución de una clase de problema. Además, se consideran básicos aquellos procedimientos generales que resuelven una clase de problemas o que son punto de partida para resolver otros problemas (o clase de problemas) con un grado de complejidad superior.

Las relaciones existentes entre los elementos que componen el cuerpo categorial de la metodología se muestran a través del siguiente mapa conceptual:

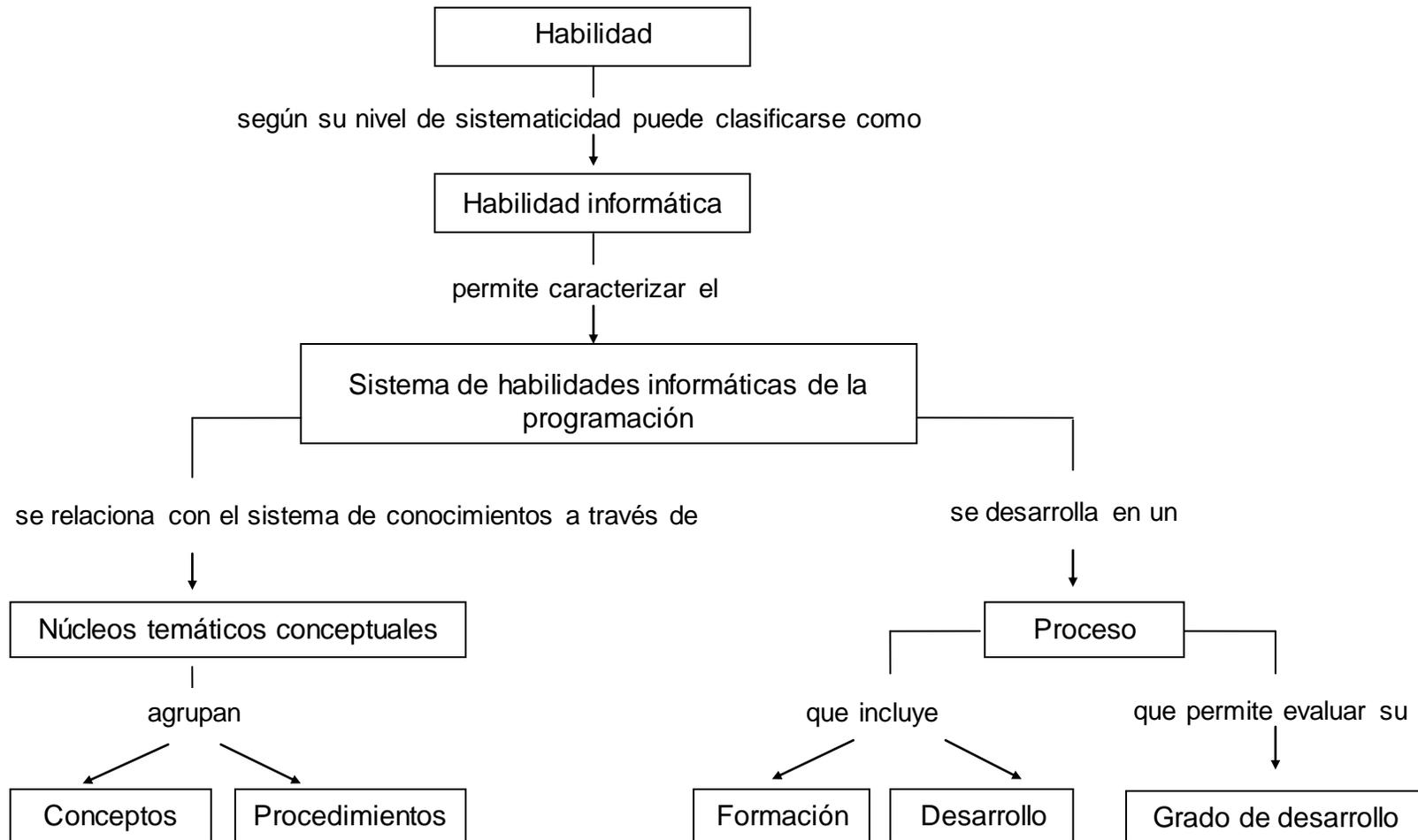


Figura 1: Mapa conceptual que muestra las relaciones existentes entre los elementos que componen el cuerpo categorial de la metodología

Para esta investigación se asume que el cuerpo legal está conformado por las leyes y principios generales descritos en el epígrafe anterior y que constituyen fundamentos generales de la metodología. No obstante; a partir del análisis de las características del proceso de enseñanza aprendizaje de la programación (expuestas en el capítulo I del informe) y de la relación existente entre las habilidades informáticas de la programación con el resto de las habilidades que debe desarrollar el profesor en formación de la especialidad de Informática; la autora considera que la metodología que se presenta debe tener presente los siguientes requerimientos o exigencias que facilitan su implementación de forma efectiva.

1. Unidad entre las habilidades lógicas, informáticas, informáticas de la programación y los fundamentos de la enseñanza problémica.

El cumplimiento de esta exigencia es fundamental para el desarrollo de la metodología. Se orienta hacia el logro de la unidad dialéctica que debe existir entre el empleo de la resolución de problemas, como forma regular de la enseñanza de la Informática y los sistemas de habilidades (lógicas, informáticas e informáticas de la programación) que debe desarrollar el estudiante según el modelo del profesional de la especialidad de Informática. Tomando en consideración los sistemas de acciones establecidos para cada una de las habilidades informáticas de la programación se pueden establecer, de manera bidireccional, las relaciones de influencias existentes entre ellas y el resto de los sistemas de habilidades, que posibilitan la consecución del objetivo fundamental de la enseñanza de la Informática: la resolución de problemas.

De esta exigencia se derivan procedimientos y sugerencias metodológicas que facilitan al profesor la dirección del proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación de manera que, a través de las diferentes fases de la metodología y a partir de los fundamentos de la enseñanza problémica, el estudiante logre establecer los nexos existentes entre los sistemas de habilidades, que intervienen en la resolución de problemas con el empleo de un lenguaje de programación.

2. Formalización del nivel de interrelaciones existentes entre las habilidades informáticas de la programación, teniendo en cuenta los sistemas de acciones

que las conforman y las vías metodológicas empleadas para su formación y desarrollo.

Las habilidades informáticas de la programación en la práctica se desarrollan en forma de sistema, por lo que resulta de vital importancia que el profesor en formación reconozca la correlación existente entre ellas. Hacia ese particular se orienta esta segunda exigencia. Para su cumplimiento sirve de base el análisis estructural realizado al sistema de habilidades informáticas de la programación y cuyos elementos esenciales fueron descritos en el epígrafe 2.1.3 de este informe.

Teniendo en cuenta el sistema de acciones de cada una de las habilidades informáticas de la programación se deben establecer relaciones que atraviesen los diferentes paradigmas de la programación. En correspondencia con el contexto en que se desarrolla la metodología (la formación inicial del profesor), el cumplimiento de esta exigencia se orienta además, a la obtención y fijación de las vías metodológicas necesarias para la formación y desarrollo de las habilidades informáticas.

3. Planificación y empleo armónico de tipologías de ejercicios para el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.

En el proceso de desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, el empleo de diferentes tipos de ejercicios para conseguir un mismo objetivo, favorece la sistematización de las acciones que las conforman. Esta exigencia se dirige a cumplir con los requisitos planteados por González et al. (1995) para el desarrollo de las habilidades y que se orientan a la planificación y ejecución del proceso de manera programada, gradual y sistemática.

En la enseñanza de la programación toma la particularidad de concebir los tipos de ejercicios a partir del sistema de acciones de las habilidades que se desea formar, logrando integrar en la formulación de un ejercicio varias tipologías, correspondientes a una misma habilidad o incluso a varias habilidades que se hayan formado con anterioridad, sin depender del paradigma de la programación bajo el cual se esté operando. El cumplimiento de esta exigencia se basa también, en las relaciones sistémicas que existen entre las habilidades informáticas de la programación.

Las exigencias planteadas anteriormente operan en forma de sistema dentro de la metodología que se presenta. Permiten además, destacar sus particularidades dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la programación.

Tomando en consideración los elementos que conforman el aparato cognitivo de la metodología, se conformó el aparato instrumental que está compuesto por los siguientes procederes y sugerencias metodológicas:

- ✓ Proceder metodológico para determinar la relación existente entre las habilidades informáticas de la programación y los sistemas de conceptos y procedimientos correspondientes a cada núcleo temático conceptual.
- ✓ Proceder metodológico para determinar la relación existente entre la habilidad a formar y el resto de las habilidades del sistema.
- ✓ Tipologías de ejercicios para el desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación.
- ✓ Sugerencias metodológicas para la utilización de software educativos como medios de enseñanza para facilitar el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.
- ✓ Sugerencias metodológicas para la elaboración de problemas que permitan al estudiante proponer el sistema de acciones de las habilidades informáticas de la programación.
- ✓ Proceder metodológico para evaluar el grado de desarrollo de la habilidad informática de la programación.
- ✓ Proceder metodológico para realizar el análisis retrospectivo y prospectivo del proceso de formación y desarrollo de la habilidad informática de la programación.

Los elementos que componen el aparato instrumental serán explicados a través de las diferentes fases de la metodología.

2.2.3 Aparato funcional de la metodología

La metodología que se propone toma en consideración las partes en que se divide toda acción humana según Galperin: la orientación, la ejecución y el control (Galperin, 1958 citado en Talízina, 1988). Incluye además, las etapas por las que

transita la asimilación de las habilidades.

I. Fase de formación de la habilidad

Esta fase debe posibilitar la adquisición de manera consciente de las acciones y operaciones que conforman la habilidad. El papel predominante lo posee el profesor, como conductor del proceso. Se sugiere su desarrollo empleando la conferencia como tipo de clase, así como la utilización del método de enseñanza explicativo motivador. Para darle cumplimiento se proponen los siguientes pasos:

1. Demostrar la necesidad de adquirir la nueva habilidad, destacando la significación que puede tener para su vida como estudiante y como profesional.

Con la realización de este paso el estudiante se sentirá motivado para enfrentar el proceso. Resulta importante lograr su participación activa de conjunto con el grupo, de manera que puedan comunicar sus inquietudes y criterios. Esto facilitará la relación afectiva con el proceso de formación de la habilidad.

Se propone su realización a través del planteamiento al estudiante de situaciones problémicas, que requieran para su solución el empleo de la habilidad que se desea formar. El análisis de la situación problémica debe dar al profesor además, la posibilidad de conocer el nivel real de conocimientos y habilidades que posee el estudiante para enfrentar el proceso de formación de la nueva habilidad.

2. Presentar la habilidad informática de la programación.

Durante este momento el papel del profesor es determinante, pues debe presentar la habilidad a través del análisis de las acciones y operaciones que la componen. Resulta imprescindible además, establecer la relación existente entre la habilidad y el sistema de conceptos y procedimientos correspondiente así como, con el resto de las habilidades que componen el sistema.

- 2.1 Determinar la relación entre la habilidad y el sistema de conocimientos.

Proceder metodológico para determinar la relación existente entre las habilidades informáticas de la programación y los sistemas de conceptos y procedimientos correspondientes a cada núcleo temático conceptual

Muñoz (2011) determinó núcleos temáticos conceptuales que le permitieron realizar

la estructuración del sistema de conocimientos de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, analizando de manera horizontal cómo la formación de los conceptos principales y secundarios transcurre a través de las diferentes asignaturas. Sobre la base de dicha estructuración se deben analizar también, los procedimientos que debe adquirir el estudiante. Resulta necesario que tanto el profesor como el estudiante conozcan el procedimiento que se está empleando para la solución de otros problemas.

La estructuración del sistema de conocimientos en núcleos temáticos conceptuales permite establecer las relaciones existentes entre los conceptos y procedimientos de la disciplina. Las habilidades, como expresión del vínculo del sujeto con el sistema de conocimientos, también están determinadas por la estructuración que se realice del sistema de conocimientos y sus relaciones. Por tal razón un núcleo temático conceptual puede ser asociado al sistema de conocimientos y al sistema de habilidades que se desee formar y desarrollar.

El orden y relación que se establezca entre los conceptos y procedimientos es el que determina la habilidad. En la medida que el estudiante va aprendiendo los conceptos y procedimientos va formando y desarrollando el sistema de habilidades. El profesor debe ser capaz de encontrar en cada núcleo temático conceptual, los conceptos y procedimientos que dejen explícita la lógica del ordenamiento de las acciones y operaciones propias de la habilidad a formar. En el [Anexo 15](#) se muestra una propuesta de cómo establecer esta relación.

2.2. Analizar el sistema de acciones y operaciones que conforman la habilidad.

El profesor debe brindar al estudiante el sistema de acciones que conforma la habilidad que le permitan resolver el problema planteado. Se sugiere que la estructura de la habilidad se presente de manera completa y generalizada. Posteriormente es preciso que el profesor realice un análisis de cómo cada una de las acciones contribuye a la resolución de la problemática propuesta. Debe además, explicar y ejemplificar al estudiante qué debe hacer para lograr realizar cada una de las acciones de la habilidad, indicando cuáles son las operaciones necesarias para ello y cómo puede controlarlas por sí mismo. Por su parte el estudiante debe lograr

comprender cuáles son las acciones y operaciones suficientes y necesarias que debe desarrollar y cómo estas se relacionan con el sistema de conocimientos de la asignatura.

2.3 Determinar la relación entre la habilidad y el resto de las habilidades del sistema.

Las habilidades no se desarrollan de forma aislada, sino conformando un sistema. El profesor debe presentar la relación que posee la habilidad a formar con el resto de las habilidades que debe desarrollar el estudiante en la disciplina (habilidades informáticas de la programación, habilidades lógicas, habilidades informáticas), a través de un análisis detallado.

Proceder metodológico para determinar la relación existente entre la habilidad a formar y el resto de las habilidades del sistema

El profesor debe partir de analizar la habilidad a formar con el objetivo de determinar la presencia de habilidades lógicas, informáticas e informáticas de la programación como parte de su sistema de acciones y operaciones. Este análisis debe concluir con la elaboración (con participación de los estudiantes) de conclusiones parciales que muestren los nexos existentes.

Posteriormente debe dirigir el análisis en sentido opuesto. Es decir, se debe determinar en qué medida la habilidad a formar contribuye a desarrollar las habilidades lógicas, informáticas e informáticas de la programación. Resulta importante también, elaborar conclusiones parciales al respecto, logrando que los estudiantes manifiesten sus criterios y opiniones.

A partir de ambas conclusiones parciales, el profesor con la participación activa de los estudiantes debe elaborar conclusiones generales que muestren el lugar que ocupa la habilidad a formar dentro del sistema. Para concluir se sugiere que se destaque la importancia que posee el desarrollo de la nueva habilidad para cumplir con los objetivos propuestos en el modelo del profesional.

3 Evaluar el proceso de formación de la habilidad.

La realización de este paso es de vital importancia. Su objetivo se centra en precisar los elementos necesarios y suficientes para comenzar a desarrollar el sistema de

acciones y operaciones de la habilidad. El profesor debe conocer en qué medida se ha formado la habilidad en cada uno de los estudiantes. De la misma forma en que cada estudiante debe estar consciente de la medida en que ha incorporado la habilidad al sistema de conocimientos que posee. Para el desarrollo de la evaluación del proceso de formación de la habilidad, la participación activa del estudiante y del grupo es fundamental. El control que se realice en este momento posibilita corregir oportunamente los errores cometidos en el proceso de formación de la habilidad.

II. Fase de desarrollo de la habilidad

Esta fase tiene como objetivo que el estudiante logre sistematizar las acciones de la habilidad recién formada. Para ello resulta preciso que se desarrolle una ejercitación gradual y sistemática, que le posibilite incorporar a su modo de actuación, el sistema de acciones que conforma la habilidad. Durante toda la fase, el estudiante debe ir aumentando paulatinamente su independencia en la resolución de las tareas que se le presenten. Por esta razón se sugiere como forma fundamental de organización de la enseñanza la clase práctica, aunque resulta innegable la importancia de la autopreparación del estudiante como otra de las formas de organización que puede contribuir a lograr este objetivo. Se propone comenzar el desarrollo de la fase aplicando como método de enseñanza el explicativo motivador, aunque se sugiere el predominio del motivador. El empleo de ambos facilita que el método de aprendizaje del estudiante pueda transitar de un aprendizaje por búsqueda parcial a un aprendizaje para la búsqueda.

El profesor debe planificar una ejercitación variada y que a la vez permita al estudiante realizar un mismo tipo de acción, pero que no cree estereotipos en él. Muy relacionado con la variedad de los ejercicios está su graduación. La ejercitación debe ser concebida de manera que se eleve progresivamente el grado de dificultad. Resulta importante que el estudiante tome conciencia además, de la importancia que posee el trabajo independiente que debe realizar para alcanzar un grado elevado de desarrollo de la habilidad. Para lograrlo se sugiere realizar los siguientes pasos:

1. Plantear al estudiante ejercicios, que le permitan identificar las acciones que conforman la habilidad.

Como un primer paso para desarrollar una habilidad, el estudiante debe saber identificar las acciones que la conforman. Con este objetivo al profesor le corresponde plantear tareas en las que sea necesario aplicar la habilidad. Es vital hacer consciente al estudiante de las acciones que se desea que él llegue a dominar. Para ello en un primer momento el estudiante puede contar con el apoyo visual de todo el sistema de acciones y operaciones que conforman la habilidad y el profesor debe exigir la explicación verbal de su proceder. Esta situación debe ir cambiando paulatinamente hasta lograr que el estudiante, a pesar de tomar en cuenta todas las operaciones, vaya omitiendo algunas de ellas en su explicación.

Para el desarrollo de este paso se sugiere la utilización de tipos específicos de ejercicios para desarrollar cada habilidad. En el folleto que se anexa al informe, se muestra una tipología de ejercicios para cada una de las habilidades informáticas de la programación, elaborada a partir del sistema de acciones y operaciones que las conforman y la propuesta realizada por Expósito et al. (2001) para desarrollar la habilidad general resolver problemas con computadoras. El folleto incluye también ejemplos de ejercicios a partir de las tipologías definidas. Se sugiere además, emplear de forma combinada los diferentes tipos de ejercicios, facilitando así el desarrollo integral del sistema de habilidades informáticas de la programación.

Al planificar la ejercitación el profesor debe tener en cuenta el uso de medios de enseñanza que facilite el desarrollo de las habilidades. Los medios informáticos poseen grandes potencialidades en este sentido. Particularmente el uso de software educativos de tipo entrenador permite enfatizar la práctica en ejercicios en los cuales el estudiante puede tener determinada dificultad para resolver, efecto que no es posible lograr con los manuales de práctica. Además, los software educativos permiten clasificar los ejercicios por dificultad y brindan la posibilidad de que el estudiante comience por los más fáciles y mientras se entrena, ir aumentando su grado de dificultad. Sobre esta base, en el [Anexo 16](#) se presentan sugerencias metodológicas para la utilización de software educativos para favorecer el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.

Este tipo de ejercitación constituye una etapa importante en el desarrollo de la habilidad. Al concluir, el estudiante debe ser capaz de identificar las acciones que la

conforman de manera declarativa o resolviendo problemas iguales o muy similares a los ya resueltos.

2. Plantear al estudiante problemas, que le permitan proponer el sistema de acciones para darle solución.

Al llegar a este momento el grado de independencia del estudiante debe haber aumentado, posibilitando que resuelva ejercicios por sí solo. La realización de este paso tiene como principal objetivo que el estudiante aplique a situaciones nuevas la habilidad en desarrollo, resolviendo problemas cuya solución le es desconocida y que exige que él conciba el modo de su solución. El problema es el ejercicio más común en las clases de ejercitación en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación y permite desarrollar la habilidad informática general resolver problemas con computadoras. No obstante, el problema puede ser utilizado en el contexto de un núcleo temático conceptual, con el objetivo de desarrollar las habilidades informáticas de la programación asociadas a él. Corresponde al profesor elaborar adecuadamente los problemas que le presentará al estudiante, para lograr el objetivo propuesto.

Sugerencias metodológicas para la elaboración de problemas que permitan al estudiante proponer el sistema de acciones de las habilidades informáticas de la programación

- Analizar el sistema de conocimientos correspondiente al núcleo temático conceptual que se está trabajando, con el objetivo de seleccionar los conceptos o procedimientos que serán utilizados en el problema.
- Seleccionar una situación del ámbito escolar, profesional o de la vida práctica que pueda ser utilizada para presentar el sistema de conocimientos elegido.
- Redactar un enunciado que muestre una dificultad que no tiene solución inmediata, que sea de interés para el estudiante y que concluya preguntando al estudiante qué acciones haría para resolverla.
- Elaborar un conjunto de preguntas que aporten los elementos heurísticos que faciliten la búsqueda de la solución al problema planteado. Estas preguntas posibilitan orientar al estudiante a reflexionar y regular su aprendizaje en función

de la asimilación consciente del sistema de acciones que conforma la habilidad. Además, deben permitir al estudiante la reformulación del problema en términos de la programación.

En el [Anexo 17](#) se muestran ejemplos de problemas elaborados a partir de estas sugerencias para el núcleo temático conceptual estructura de control.

3. Plantear al estudiante sistemas de acciones que conforman las habilidades, que le permitan proponer problemas que puedan ser resueltos con su utilización.

Para enfrentar este paso el estudiante debe dominar el sistema de acciones de la habilidad. Sin embargo, por estar formándose como profesor, necesita saber además, elaborar situaciones en las que pueda utilizar la habilidad que ha desarrollado. Con el objetivo de que el estudiante realice un análisis detallado del sistema de acciones que se le propone para formular el problema, se sugiere su presentación de diversas maneras:

- Las acciones y operaciones que conforman una habilidad.
- Solo las acciones fundamentales que conforman la habilidad.
- El sistema de acciones de más de una habilidad, entre las que exista algún tipo de relación.
- Un conjunto de acciones donde existan algunas, que no pertenezcan al sistema que conforma la habilidad.

Durante toda la fase es imprescindible que el profesor conozca el grado de desarrollo de la habilidad que van alcanzando sus estudiantes, para dar respuesta a las necesidades individuales de cada uno. Las acciones propuestas para esta fase se irán desarrollando en la medida en que el estudiante haya vencido los objetivos de la que la precede. A su vez el estudiante también debe ser consciente del grado de desarrollo que va alcanzando. Para ello se sugiere incentivar la autoevaluación y la coevaluación favoreciendo además, el papel protagónico del estudiante y del grupo en el proceso. Los resultados que se obtengan al evaluar el grado de desarrollo de la habilidad, permitirán tanto al estudiante como al profesor corregir los errores cometidos al desarrollar la habilidad.

III. Fase de evaluación del proceso

La valoración y corrección del proceso realizado para formar y desarrollar la habilidad es el objetivo esencial de esta fase. Con este propósito se propone llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Evaluar el grado de desarrollo de la habilidad.

Proceder metodológico para evaluar el grado de desarrollo de la habilidad informática de la programación

El primer elemento a tomar en consideración para evaluar el grado de desarrollo de la habilidad que posee el estudiante debe ser el establecimiento de indicadores y su correspondiente escala valorativa. Los criterios emitidos por Álvarez (1992), González et al. (1995) y Talízina (1985) respecto al grado de desarrollo de una habilidad y la definición de la habilidad informática de la programación propuesta en esta investigación, permiten a la autora determinar las siguientes dimensiones e indicadores para su evaluación.

Dimensión sistema de conocimientos: revela el nivel de conocimientos teóricos y metodológicos que posee el estudiante. Para su evaluación se proponen los siguientes indicadores:

- Nivel de dominio de los conceptos.
- Nivel de dominio de los procedimientos.
- Nivel de dominio del sistema de acciones y operaciones que conforman la habilidad.

Dimensión sistema de acciones y operaciones: revela el nivel en que el estudiante interactúa con su objeto de estudio con el fin de transformarlo. Para evaluarlo se proponen los siguientes indicadores:

- Forma en que se desarrolla la acción.
- Grado de despliegue.
- Grado de generalización.
- Grado de independencia mostrado en la ejecución de las acciones.

- Rapidez en la ejecución de las acciones.
- Corrección en la ejecución de las acciones.
- Precisión en la ejecución de las acciones.
- Creatividad del estudiante al desarrollar las acciones.

Para la evaluación de los indicadores correspondientes a ambas dimensiones se propone determinar un índice a partir de establecer una escala valorativa de uno a cinco para cada indicador, donde uno se corresponde con el nivel mínimo y cinco con el máximo. El cálculo de esta magnitud posee como objetivo valorar las potencialidades e insuficiencias que presentan los estudiantes en su desarrollo y facilitar la realización de correcciones necesarias al proceso de formación y desarrollo de la habilidad.

Se propone emplear un índice que relacione la posibilidad con la realidad, es decir, tomar como referencia la máxima posibilidad de evaluación del indicador y compararla con otra magnitud que exprese la evaluación real brindada por el profesor. El cociente que se obtenga, se considera como el índice de evaluación del indicador. El valor del índice siempre resulta estar entre cero y uno mientras más cerca esté de uno, mejor evaluado estará el indicador.

Luego de tener determinado los indicadores a evaluar, el profesor debe proponer al estudiante problemas en correspondencia con los niveles de asimilación que este debe poseer así como, con los niveles estructurales del proceso de enseñanza aprendizaje en que se encuentre. La respuesta a la problemática debe ser evaluada según los indicadores establecidos anteriormente y su análisis se facilitará con la determinación del número índice. Es preciso además, que el estudiante forme parte activa de la evaluación, de esta manera se hará consciente del avance que ha tenido. En correspondencia con el grado de desarrollo alcanzado, se decidirá cuáles son las acciones que debe seguir ejecutando el estudiante para elevar el dominio de la habilidad.

Aunque resulta importante conocer el grado de desarrollo alcanzado por el estudiante en cada indicador, también es conveniente para el profesor determinar el grado de desarrollo de cada dimensión y por su puesto de la habilidad como un todo.

De ello pueden depender las tareas docentes que proponga el profesor para corregir los errores cometidos tanto en la formación de la habilidad, como en su desarrollo. También le puede ser de gran utilidad para realizar modificaciones en su accionar al dirigir el proceso de formación y desarrollo de las restantes habilidades del sistema, teniendo en cuenta las relaciones existentes entre ellas. A partir de las dimensiones e indicadores establecidos anteriormente, se propone determinar el grado de desarrollo de la habilidad informática de la programación como un índice que muestra la razón existente entre la suma total de los valores asignados a cada uno de los indicadores establecidos y el valor máximo que es posible alcanzar en correspondencia con la cantidad total de indicadores a evaluar en ambas dimensiones.

2. Evaluar los procedimientos seguidos para desarrollar la habilidad.

Este paso debe desarrollarse a partir de la realización del análisis retrospectivo y prospectivo del proceso seguido para formar y desarrollar la habilidad. Ambos momentos deben llevarse a cabo con la participación activa del estudiante y bajo la guía y orientación del profesor.

Proceder metodológico para realizar el análisis retrospectivo y prospectivo del proceso de formación y desarrollo de la habilidad informática de la programación

En primer lugar es necesario realizar una valoración de los resultados obtenidos por cada estudiante y por el grupo en general. Este análisis tiene como principal objetivo la elaboración de juicios que conlleven a potenciar la autoevaluación y la coevaluación en el colectivo, que a su vez permitirá al estudiante tomar consciencia de sus logros y dificultades. Se debe valorar además, la calidad del proceso de formación y desarrollo de la habilidad, evaluando como aspectos esenciales el cumplimiento de los objetivos, el rol desempeñado por cada uno de los componentes personales para su consecución y la significación que ha tenido para el estudiante.

Posteriormente el estudiante debe valorar la relación existente entre la habilidad en estudio y el resto de las habilidades del sistema. Esta relación fue presentada por el profesor en la etapa de formación de la habilidad, pero corresponde al estudiante en

este momento demostrar que ha incorporado a su aparato cognitivo dicha relación. Para ello resulta oportuno el empleo de mapas conceptuales. Este criterio se sustenta en la definición de mapa conceptual ofrecida por Novak (s.f., citado en González, 2007), que los presenta como una forma de ilustrar y evidenciar las estructuras cognoscitivas o de significación que los individuos tienen y a partir de las cuales perciben y procesan sus experiencias y como un método para mostrar que ha tenido lugar una reorganización cognitiva. Por tal razón se le puede sugerir al estudiante el completamiento o la elaboración de mapas conceptuales que muestren la relación existente entre las habilidades que él conoce.

Un momento importante resulta la valoración del método empleado para formar y desarrollar la habilidad. El estudiante precisa analizar las acciones empleadas por el profesor en cada momento del proceso así como, los métodos propios que ha utilizado para alcanzar el grado de desarrollo de la habilidad que posee. Este análisis debe concluir con la posibilidad de su generalización. Las valoraciones que se realicen al respecto, permitirán al estudiante apropiarse del proceder metodológico para la formación y desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación.

3. Evaluar los resultados obtenidos durante el proceso de formación y desarrollo de la habilidad.

Luego de haber evaluado el grado de desarrollo de la habilidad informática de la programación alcanzado por cada estudiante y el grupo en general así como, los procedimientos seguidos durante todo el proceso; le corresponde al profesor evaluar de manera armónica los resultados obtenidos. Para ello debe centrarse en el cumplimiento de los objetivos propuestos, analizando el comportamiento de cada uno de los componentes personales y personalizados que intervinieron en el proceso de formación y desarrollo de la habilidad. Las valoraciones que realice el profesor al respecto así como, los juicios brindados por los estudiantes durante todo el proceso deben ser tomados en consideración para adecuar o modificar las acciones correspondientes a cada una de las fases anteriores.

Funcionamiento general de la metodología

La metodología transita por tres fases, cada una de las cuales lleva implícita la ejecución de varios pasos que muestran dependencia unos de otros. Al finalizar la primera fase se concibe una evaluación que posibilita conocer en qué medida se ha formado la habilidad permitiendo además, realizar acciones de retroalimentación que faciliten corregir los posibles errores cometidos. Durante toda la segunda fase se lleva a cabo una evaluación similar a la descrita anteriormente, esta vez con el objetivo de evaluar el proceso de desarrollo de la habilidad y realizar las adecuaciones necesarias que faciliten la sistematización de las acciones de la habilidad informática de la programación que se está desarrollando.

La tercera fase se dedica a la evaluación del proceso realizado con el objetivo de valorar en primer lugar el grado de desarrollo de la habilidad alcanzado por los estudiantes. En segundo lugar, y no menos importante, se analizan los procedimientos que se han empleado para la formación y desarrollo de la habilidad, de manera que puedan generalizarse y aplicarse en nuevos procesos. La etapa concluye con la evaluación integral que realice el profesor de los resultados obtenidos, que le permitirán reajustar los pasos de cada una de las fases de la metodología en el nuevo proceso que debe dirigir. La esquematización del funcionamiento de la metodología se muestra en el [Anexo 18](#).

Los pasos propuestos en cada una de las fases de la metodología, pueden adecuarse en correspondencia con las características que posean los estudiantes así como, la apropiación que vayan alcanzando del proceder metodológico que se realiza para la formación y desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación. Solo se requiere que el proceso se lleve a cabo de forma gradual y sistemática; que permita sistematizar las acciones de la habilidad que se desea formar y que se garantice el carácter consciente del estudiante al adquirir la habilidad y los procedimientos metodológicos que puede emplear al dirigir el proceso.

Conclusiones del capítulo

El sistema de habilidades informáticas de la programación se conformó a partir de las características del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y

Técnicas de Programación en la formación inicial del profesor de Informática, tomando en consideración la opinión de un grupo de expertos sobre la temática. El análisis estructural realizado al sistema de habilidades informáticas de la programación permitió determinar que las habilidades elaborar algoritmo, rastrear, diseñar la clase e implementar la clase; resultan imprescindibles para su funcionamiento.

Una metodología que contribuya a desarrollar el sistema de habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de Informática debe tomar en consideración la unidad existente entre las habilidades lógicas, informáticas, informáticas de la programación y los fundamentos de la enseñanza problémica. Debe además, formalizar el nivel de interrelaciones existentes entre las habilidades informáticas de la programación a partir de los sistemas de acciones que las conforman y concebir la ejercitación con el uso armónico de tipologías de ejercicios que faciliten la sistematización de dichas acciones. No debe perder de vista el planteamiento al estudiante de problemas que le permitan adquirir de manera consciente, no solo el sistema de acciones de las habilidades informáticas de la programación sino también, los procederes metodológicos que puede emplear para dirigir su proceso de formación y desarrollo.

CAPÍTULO III

**EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA
DESARROLLAR LAS HABILIDADES INFORMÁTICAS DE
LA PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL
PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA**

CAPÍTULO III

EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LAS HABILIDADES INFORMÁTICAS DE LA PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA

Con el objetivo de comprobar la validez de la metodología elaborada, se decide realizar su evaluación a partir del criterio de Muñoz (2011), cuando plantea:

La evaluación de la metodología consiste en la aplicación de métodos y procedimientos que posibilitan el enjuiciamiento o análisis sobre el mérito, valor o eficacia de las acciones humanas concretas implantadas en el contexto de la investigación. La evaluación permite determinar si la metodología o alguno de sus componentes son apropiados, adecuados y efectivos y si no, cómo hacerlos así. Debe mostrar si se obtienen beneficios o se crean problemas inesperados. (p. 95)

Los resultados que a continuación se presentan fueron conformados a partir del empleo de varios métodos de investigación, aplicados en los diferentes momentos por los que transcurrió la etapa seleccionada para el control de la aplicación práctica de la metodología. Se tomaron en consideración los resultados obtenidos a partir de la realización de las siguientes tareas:

1. Presentación de la metodología en el colectivo de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.
2. Presentación de la metodología en el colectivo del departamento Educación Laboral Informática.
3. Valoración de los resultados obtenidos a partir de la observación y el análisis de las apreciaciones de los profesores y estudiantes participantes en la puesta en práctica de la metodología.
4. Evaluación de la metodología por parte de los profesores que la aplicaron.
5. Análisis retrospectivo de los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología.

3.1 Evaluación de la metodología por parte del colectivo departamental y de disciplina

Una vez conformada la metodología fue presentada en reunión metodológica al colectivo de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación con el objetivo de obtener criterios sobre su pertinencia, correspondencia con los objetivos planteados en el programa de la disciplina y la factibilidad de su aplicación. Los miembros del colectivo de la disciplina evaluaron satisfactoriamente los aspectos antes mencionados y sugirieron la posibilidad de aplicar la metodología en las dos carreras que existen en la Universidad de Ciencias Pedagógicas en que se forman profesores de Informática (Informática y Educación Laboral Informática). Esta sugerencia de los profesores se fundamenta en la similitud que existe entre los programas de disciplinas y asignaturas de ambas carreras.

Posterior a esta actividad se presentó a los miembros de la disciplina, como parte de un taller metodológico, el folleto elaborado para el tratamiento de las habilidades informáticas de la programación y la estructura funcional de la metodología, con los procedimientos, sugerencias y ejemplos elaborados para su implementación. Este taller metodológico tuvo como objetivos esenciales explicar el funcionamiento de la metodología en cada una de sus fases y recoger opiniones acerca de los elementos expuestos que pudieran ser perfectibles. Las principales sugerencias dadas por el colectivo de la disciplina se orientaron hacia:

- La elaboración de ejemplos de ejercicios para el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, a partir de las tipologías propuestas.
- La precisión de algunos procedimientos propuestos para establecer la relación entre conceptos, procedimientos y habilidades informáticas de la programación en los diferentes núcleos temáticos conceptuales.
- La incorporación de nuevas preguntas de apoyo que orienten a los estudiantes al proponer el sistema de acciones que permita dar solución a un problema dado.

Se trabajó en la modificación de los aspectos señalados y se presentó nuevamente la metodología modificada en un taller científico metodológico ante el colectivo del departamento. En este caso los principales señalamientos estuvieron dirigidos a la

concreción de los objetivos formulados en cada una de las fases de la metodología así como, a la precisión de algunos de los pasos que estaban propuestos. En sentido general tanto el colectivo de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación como el resto de los miembros del departamento Educación Laboral Informática consideraron acertada la aplicación de la metodología elaborada. Sus criterios contribuyeron a elaborar la propuesta definitiva de su estructura funcional ([Anexo 18](#)) así como, los procedimientos, ejemplos y sugerencias que la complementan; que fueron presentados en el capítulo anterior. Para evaluar la efectividad de la metodología elaborada, fue necesario aplicarla en la práctica pedagógica.

3.2 Descripción de la muestra seleccionada para aplicar la metodología

Los diferentes resultados que conforman la metodología han sido aplicados, de manera puntual, desde el curso 2009-2010 en la carrera de Informática. A partir de la sugerencia dada por el colectivo de la disciplina, sobre la aplicación de la metodología en las dos carreras que forman profesores de Informática en la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela Morales”, se decide comenzar la aplicación de algunos de sus resultados en un grupo de la carrera Educación Laboral Informática en el curso 2011-2012. De manera generalizada se comenzó a aplicar, en ambas carreras en el primer semestre del curso escolar 2012-2013. Para registrar, de manera formal, los resultados que se obtienen con su empleo se eligen cuatro, de los cinco grupos que reciben asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación durante este período de tiempo. Su selección se realizó de manera intencional no probabilística atendiendo a que su matrícula no rebasara los 20 estudiantes, con el objetivo de facilitar el seguimiento al desarrollo de las habilidades de cada estudiante. Las características de cada uno de los grupos se exponen a continuación.

Grupo uno: conformado por 18 estudiantes que cursan el tercer año de la carrera Educación Laboral Informática, modalidad curso regular diurno (grupo único). Las edades de estos estudiantes oscilan entre 20 y 21 años. Dentro del colectivo de profesores, se considera un grupo con dificultades académicas. En el curso 2011-2012 recibieron la asignatura Fundamentos de Programación, la que fue aprobada por 16 estudiantes; de ellos cuatro en convocatoria extraordinaria y uno en

extraordinaria de fin de curso. Existen dos estudiantes que arrastran la asignatura. Poseen insuficiencias en las habilidades informáticas de la programación: elaborar algoritmos y rastrear, fundamentalmente provocadas por el débil análisis del problema que realizan y el bajo dominio que poseen de los conceptos relacionados con las estructuras básicas de la programación. En sentido general el grupo posee insuficiencias en el desarrollo de las habilidades informáticas que facilitan la manipulación de software.

Grupo dos: está compuesto por seis estudiantes, que cursan el cuarto año de la especialidad Educación Laboral Informática en la modalidad curso regular diurno (grupo único). Poseen 22 años de edad. Son estudiantes que se incorporan a la carrera en el segundo año, provenientes de la especialidad Profesor General Integral. Su aprovechamiento docente es considerado como promedio, aunque poseen mayores dificultades en las asignaturas relacionadas con la informática. En cursos anteriores han recibido dos asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación (Fundamentos de Programación y Lenguajes y Técnicas de Programación I). Se caracterizan por la falta de independencia en la resolución de problemas. Poseen insuficiencias en la elaboración de algoritmos, su implementación en un entorno de desarrollo y en la puesta a punto de programas.

Grupo tres: pertenecen al quinto año de la carrera Educación Laboral Informática, en la modalidad curso regular diurno (grupo único). Está compuesto por cinco estudiantes de 23 años de edad. Se incorporan a la carrera en el tercer año, provenientes de la especialidad Profesor General Integral. Su aprovechamiento docente es considerado como promedio, se inclinan por las asignaturas correspondientes a la especialidad Educación Laboral. Sus mayores dificultades se encuentran en las asignaturas relacionadas con la informática. En el curso 2012-2013 se encuentran recibiendo la última asignatura de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. No logran realizar la reformulación de un problema en términos de programación de manera independiente, lo que provoca que posean dificultades en la búsqueda de su solución. Presentan además, bajo dominio de los conceptos y procedimientos relacionados con los núcleos temáticos que se abordan en la disciplina.

Desde el curso anterior en las asignaturas Lenguajes y Técnicas de Programación II y III, se comenzaron aplicar en este grupo las tipologías de ejercicios correspondientes a las habilidades informáticas de la programación que se formaron y desarrollaron en ese período (rastrear, codificar, diseñar la clase, implementar la clase, elaborar el programa manejador de la clase). Se comenzaron a realizar además, acciones que permitían establecer las principales interrelaciones existentes entre las habilidades informáticas de la programación.

Grupo cuatro: pertenece al tercer año de la carrera de Informática en la modalidad de curso regular por encuentros (grupo único). Posee una matrícula de diez estudiantes, de los cuales ocho realizaron exámenes de ingreso a la Educación Superior, uno obtuvo la carrera como diferido un año antes del reinicio de estos exámenes y el otro reingresó después de un año de licencia. La edad promedio del grupo es de 23 años. Sus resultados académicos son considerados como buenos. Al concluir el segundo año solo existe un estudiante cuyo promedio general se encuentra por debajo de cuatro puntos.

En el curso anterior recibieron las dos primeras asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación (Fundamentos de Programación I y II), donde ocho estudiantes obtuvieron calificaciones entre cuatro y cinco puntos. El proceso de enseñanza aprendizaje de estas asignaturas se caracterizó fundamentalmente por el carácter activo y consciente de los estudiantes. Se utilizaron métodos problémicos para la formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, destacando las relaciones existentes entre ellas. Se emplearon además, las tipologías de ejercicios propuestas en esta investigación para el desarrollo de las habilidades: elaborar algoritmo, rastrear, codificar algoritmo, implementar algoritmo y poner a punto programas. Se plantearon a los estudiantes problemas, con el objetivo de que propusieran las acciones necesarias para darles solución. Se potenció la autoevaluación y la coevaluación. Las principales insuficiencias en el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación se encuentran en la elaboración de algoritmos y en la puesta a punto de programas en un entorno de desarrollo, influenciado fundamentalmente por no realizar un rastreo adecuado del programa.

Aunque durante el primer semestre del curso 2012-2013 en el grupo cuatro no se forma una nueva habilidad, se decide accionar con él para corregir posibles deficiencias que se cometieron en la formación de las habilidades informáticas de la programación en el curso anterior. Además, era necesario afianzar en los estudiantes, la asimilación consciente de los procederes metodológicos que deben emplear para dirigir el proceso de formación y desarrollo de dichas habilidades.

En la aplicación de la metodología intervienen además, las tres profesoras de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación (incluida la autora), todas con más de seis años impartiendo asignaturas de la disciplina y con más de 17 años de experiencia docente. En el [Anexo 19](#) se muestra la disposición de los grupos, de las profesoras y del sistema de habilidades informáticas de la programación a formar y desarrollar en el período que se controla. Luego de la selección de los estudiantes y profesores que participarían en la aplicación de la metodología y cuyos resultados serían registrados para evaluar su efectividad, se diseñaron una serie de instrumentos que facilitaron la recopilación de la información y su posterior procesamiento.

3.3. Breve reseña del proceso seguido durante la aplicación de la metodología en el curso 2012-2013. Resultados obtenidos

Durante este período se decidió emplear diferentes métodos que permitieran ir valorando paulatinamente los resultados que se obtenían.

3.3.1 Observación a clases

Se realizaron visitas a clases con el objetivo de analizar la puesta en práctica que los profesores realizaban de los pasos propuestos en la metodología durante su aplicación. Para evidenciar el resultado obtenido se determinó un índice que permitiera expresar lo que estaba sucediendo en el aula, valorar la efectividad de los pasos propuestos en la metodología y realizarle las modificaciones necesarias. En el capítulo anterior se explicó en varios momentos cómo se calcularon los diferentes índices que fueron empleados. En todos los casos se tomó en consideración la razón existente entre la posibilidad y la realidad. Sin embargo, para el análisis de las observaciones a clase se propone el cálculo de un número índice ponderado.

La ponderación es sinónimo de engrandecimiento, loa, enaltecimiento, es decir, algún componente del índice se altera por alguna razón intencionada dándosele más peso. Según Cerezal y Crespo (2005, citados en Crespo y Bilbao, 2006) “los números índices complejos ponderados tienen en cuenta las diferentes importancias relativas de cada una de las magnitudes simples dentro del conjunto”. (p.3)

Al analizar cada uno de los pasos de las fases de la metodología fue necesario determinar cuál es el nivel de importancia de cada uno de ellos con el fin de poder ponderarlos. Se tomó en consideración que la metodología está dirigida no solo al desarrollo de las habilidades informáticas de la programación sino también, a la adquisición de las vías metodológicas que le puedan posibilitar al estudiante dirigir el proceso en su accionar en la escuela. Por lo tanto al realizar la ponderación los valores más altos le fueron otorgados a los pasos que facilitan estos objetivos, considerando dos momentos fundamentales: la formación y el desarrollo de la habilidad. A partir de estas consideraciones se elaboró el instrumento que se muestra en el [Anexo 20](#).

Para asignar el valor a la utilización de cada uno de estos pasos se tuvo en cuenta un criterio adicional. Cuando el profesor cumple con las orientaciones brindadas en la metodología y aprovecha todas las posibilidades que surgen en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, se le asigna el valor predeterminado. En caso de que las orientaciones brindadas o el aprovechamiento de las posibilidades que se presenten se realicen de manera parcial, se le asigna la mitad de dicho valor. En cualquier otra ocasión se le asigna la cuarta parte del valor predeterminado. A partir de estos elementos es posible calcular un número índice para cada uno de los indicadores que se toman en consideración en la observación de la clase.

También es factible calcular el número índice del empleo de la metodología para el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la clase, como un índice que se obtiene al dividir la suma total de utilización entre la suma total de posibilidades. La suma total de posibilidades se calcula a partir de los valores obtenidos en la ponderación de cada uno de los pasos que utiliza el profesor, mientras que la suma total de posibilidades se calcula a partir de la opinión del observador y según los criterios expresados anteriormente.

Se observaron un total de siete clases, en tres de ellas se comenzó a formar una nueva habilidad informática de la programación, por lo que en la guía de observación se ponderaron los indicadores que corresponden a esa fase de la metodología. Para observar el resto de las clases fueron ponderados los indicadores correspondientes a la etapa de desarrollo de la habilidad ([Anexo 20](#)).

Los grupos uno, dos y tres fueron visitados en una clase, donde se formó una de las habilidades informáticas de la programación. Se pudo constatar que los aspectos más logrados en estas tres clases fueron la demostración a los estudiantes de la necesidad de adquirir la habilidad que se deseaba formar y el establecimiento por parte del profesor del sistema de acciones y operaciones de dicha habilidad, en este caso brindando una correcta base orientadora para su desarrollo.

Por la tipología de estas clases (conferencias) el indicador menos logrado fue el empleo de medios de enseñanza para desarrollar la habilidad recién formada, pues solamente se utilizó la pizarra. En sentido general no existieron diferencias significativas entre las tres clases. Se constató como regularidad que no fueron aprovechadas todas las posibilidades que se presentaron para dar tratamiento a la habilidad que se formaba, a partir de las orientaciones brindadas en la metodología. Se vio afectado fundamentalmente el establecimiento de relaciones con el resto de las habilidades que debe adquirir el estudiante. En el [Anexo 21](#) se muestra una representación gráfica de los resultados obtenidos.

En este propio anexo se exponen también, gráficamente los resultados de las visitas a las clases donde se desarrollaban habilidades informáticas de la programación. El aspecto de la metodología con mejores resultados fue el empleo de tipos específicos de ejercicios para desarrollar la habilidad informática de la programación en estudio. El resto de los indicadores en todos los grupos estuvo evaluado como mínimo con un índice de 0.50 lo que indica que al menos parcialmente fueron implementadas todas las orientaciones brindadas en la metodología.

Se destacan los valores de los índices alcanzados por el grupo cuatro, donde solo dos indicadores no llegan a la unidad. El primer indicador fue el referente al establecimiento del sistema de acciones y operaciones de la habilidad. Fue evaluado

de esta manera porque los estudiantes de este grupo ya poseían un conocimiento al respecto, por lo que solamente se reajustó a la nueva estructura descrita en este informe. El otro indicador evaluado con un índice de 0.50 fue el relacionado con el empleo de procedimientos para conocer el grado de desarrollo de la habilidad que posee el estudiante. En este caso influenciado porque se le brindó mayor importancia al análisis retrospectivo del proceso, desaprovechándose algunas posibilidades para analizar con más profundidad los elementos que pueden favorecer la formación de nuevas habilidades informáticas de la programación.

Por último se realizó un análisis del comportamiento de los profesores en las clases visitadas. Se comprobó que en todas las clases el índice de aplicación de la metodología estuvo por encima de 0.50, con una tendencia al ascenso. Los índices correspondientes a las profesoras uno y dos, fueron significativamente más bajos fundamentalmente porque en el momento de la primera visita, ambas profesoras no se habían apropiado totalmente de los procederes brindados en la metodología. Aspecto este que fue superándose paulatinamente con el trabajo metodológico desarrollado en la disciplina.

Los resultados obtenidos mediante la observación a clases, en los diferentes momentos de la aplicación de la metodología, permitieron determinar que en la fase diseñada para la formación de la habilidad se lograron con mayor efectividad los pasos dedicados a la demostración a los estudiantes de la necesidad de adquirir la habilidad que se deseaba formar y a la conformación de la base orientadora para el desarrollo de la acción. Mientras que en la etapa de desarrollo de la habilidad se le brindó mayor atención al empleo de diferentes tipologías de ejercicios.

Se analizó además, que fueron aplicados todos los pasos propuestos en las distintas fases aunque no fueron aprovechadas todas las potencialidades existentes, principalmente para establecer relaciones entre la habilidad informática de la programación que se está formando y el resto de las habilidades del sistema que debe desarrollar el estudiante (lógicas, informáticas e informáticas de la programación). A criterio de la autora este aspecto estuvo influenciado fundamentalmente porque las profesoras se fueron apropiando progresivamente de los procederes metodológicos para el empleo de la metodología. Conocer sus

opiniones, resultó imprescindible para comprobar este criterio y conocer otros aspectos referentes al proceso de la aplicación en la práctica de la metodología.

3.3.2 Entrevistas a profesores

Durante todo el semestre y con una frecuencia quincenal se realizaron reuniones de preparación de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. El trabajo metodológico ejecutado permitió orientar la utilización de métodos y medios de enseñanza para cumplir los objetivos propuestos así como, la concepción del sistema de evaluación del aprendizaje que facilitara evaluar el grado de desarrollo de la habilidad alcanzado por cada estudiante en las diferentes etapas. Como parte de las reuniones metodológicas se realizaron entrevistas periódicas a dos de las profesoras que aplicaron la metodología (no se incluye la autora), a partir del instrumento descrito en el [Anexo 22](#).

La primera entrevista se realizó en la sexta semana de la aplicación de la metodología, cuando en todos los grupos ya se había formado al menos una habilidad informática de la programación. En lo referente a la metodología, las profesoras evaluaron los aparatos estructurales y funcionales como imprescindibles para su aplicación. Las principales insatisfacciones estuvieron relacionadas con el proceder metodológico elaborado para determinar la relación existente entre las habilidades informáticas de la programación y los sistemas de conceptos y procedimientos correspondientes a cada núcleo temático conceptual, específicamente en lo referente a los procedimientos. El resultado del análisis realizado permitió a la autora reelaborar dicho procedimiento hasta lograr la versión final que se presenta en este informe.

Con respecto a la aplicación de los pasos de la metodología, las entrevistadas consideraron que en la formación de la habilidad se había logrado con mayor éxito la demostración a los estudiantes de la necesidad de su adquisición, en lo que influyó positivamente el empleo de los métodos problémicos. De igual manera mostraron satisfacción al contar con el sistema de acciones y operaciones que conforman cada una de las habilidades informáticas de la programación. Según su criterio, este aspecto posibilitó brindar al estudiante una correcta orientación de cómo proceder

tanto al hacer uso de la habilidad, como al dirigir su proceso de formación y desarrollo.

Se indagó sobre cómo se desarrolló el establecimiento de las relaciones existentes entre las diferentes habilidades que conforman el sistema que debe adquirir el estudiante, aspecto que se había determinado insuficiente en las observaciones a clases. En tal sentido las profesoras reconocieron que habían influido con mayor énfasis en algunas de las relaciones internas que caracterizan el sistema de habilidades informáticas de la programación. Admitieron que las relaciones que se establecen con las habilidades lógicas las habían precisado en menor grado que las anteriores. Reflexionaron sobre las posibilidades que no habían aprovechado para determinar la relación que se puede establecer entre las habilidades informáticas de la programación y las habilidades informáticas, pues las principales acciones se habían realizado solo teniendo en cuenta la habilidad informática general resolver problemas con computadoras. Los criterios emitidos por ambas profesoras corroboran los análisis realizados a partir de las observaciones a clases.

En cuanto a los resultados obtenidos por los estudiantes hasta ese momento, las profesoras los evaluaron como favorables. Destacando que aún no se habían logrado niveles de desarrollo elevados en los indicadores propuestos, fundamentalmente en el grado de generalización, de independencia y de creatividad del estudiante al desarrollar la acción. En sentido general se valoró que la forma de desarrollar la acción predominante en los estudiantes hasta ese momento era materializada, aunque en algunos se comenzaban el paso a un nivel superior.

La segunda entrevista se realizó en la duodécima semana de aplicación de la metodología. Se mantuvo el criterio favorable de las profesoras sobre la metodología, confirmando su validez, pertinencia, factibilidad y aplicabilidad. En esta oportunidad destacaron la utilidad del folleto elaborado y en particular de los tipos de ejercicios que contiene, para el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación. Destacan además, el planteamiento de tareas docentes contentivas de problemas para que los estudiantes propusieran las acciones a realizar para solucionarlos. Afirmaron que, en las últimas cinco semanas, habían realizado acciones para lograr que los estudiantes se apropiaran de las relaciones existentes entre las habilidades

informáticas de la programación, las habilidades lógicas y las habilidades informáticas. Según su criterio, se podían apreciar avances en dicho sentido.

Reconocieron también, que ellas mismas habían adquirido los procedimientos metodológicos para la dirección del proceso de formación de las habilidades informáticas de la programación, lo que a su entender les había facilitado el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura que impartían. Compartieron la idea de que este aspecto debía seguir siendo trabajado con los estudiantes, pues solo un número reducido de estudiantes podían reproducir de manera elemental los pasos que se debían seguir para dirigir el proceso de formación de una de las habilidades estudiadas.

Ambas catalogaron los resultados obtenidos como favorables y superiores a la etapa valorada en la entrevista anterior. Manifestaron que había existido un discreto incremento en los niveles de desarrollo de la independencia de los estudiantes así como, en el grado de despliegue de la acción. La mayoría de los estudiantes ya habían transitado a la forma verbal externa de la acción en la primera habilidad informática de la programación que se había formado. Destacaron que el proceso de formación de la segunda habilidad informática se había desarrollado con mayor facilidad, pues la participación de los estudiantes había sido más activa. Mostraron preocupación respecto a las insuficiencias que poseen los estudiantes en el desarrollo de habilidades lógicas tales como: analizar, describir, caracterizar y aplicar. En su opinión este aspecto influye negativamente en el grado de desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, que puedan alcanzar los estudiantes.

Al concluir el semestre se realizó la tercera entrevista a las profesoras que aplicaron la metodología en esta etapa. Ambas ratificaron sus criterios positivos sobre la utilidad del empleo de la metodología para el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación. Consideraron que para su aplicación, fueron imprescindibles los tres aparatos que la conforman: el cognitivo, el instrumental y el funcional. No obstante expresaron sus criterios sobre la posibilidad de perfeccionarlos. Las sugerencias estuvieron dirigidas a los siguientes aspectos:

- Esclarecer el procedimiento para establecer la relación existente entre el sistema de conocimientos correspondiente a cada núcleo temático conceptual y el sistema de habilidades informáticas de la programación.
- Esclarecer las relaciones existentes entre las diferentes fases de la metodología.
- Establecer las relaciones existentes entre las habilidades informáticas (no solo manipulativas, sino específicas de otras disciplinas informáticas) y las habilidades informáticas de la programación.
- Elaborar medios de enseñanza que pueden ser empleados para el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, fundamentalmente en las asignaturas que se basan en el empleo de la programación orientada a objetos y la conducida por eventos.

A las dos primeras de estas sugerencias se les dio respuesta en la conformación final de la metodología que se presenta en este informe. Las restantes constituyen líneas de investigación para próximos estudios.

Las dos profesoras consideran además, que la metodología presenta varios aspectos novedosos. Entre ellos destacan:

- La conformación del sistema de acciones y operaciones de las habilidades informáticas de la programación y el establecimiento de las relaciones existentes entre ellas.
- La presentación de un folleto que, además de contener el sistema de acciones y operaciones de las habilidades informáticas de la programación, ofrece al profesor tipologías de ejercicios para su desarrollo y ejercicios que constituyen ejemplos de su utilización de forma armónica.
- La propuesta de un procedimiento para evaluar el grado de desarrollo de las habilidades informáticas de la programación alcanzado por un estudiante.
- El carácter consciente que debe lograr el estudiante, no solo para adquirir una habilidad informática de la programación que se desea formar y desarrollar, sino también las vías metodológicas para dirigir dicho proceso en la escuela.

En sentido general las valoraciones realizadas por ambas profesoras, sobre la metodología y los diferentes aparatos que la componen fueron favorables. No obstante para determinar su efectividad, estas opiniones deben ser contrastadas con los resultados alcanzados por los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

3.3.3 Análisis de las evaluaciones aplicadas

Los programas de las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación que se impartieron en los cuatro grupos tomados como muestra para controlar los resultados de la metodología precisan, como parte de su sistema de evaluación, la aplicación de una prueba parcial y la discusión de un proyecto final con carácter integrador. A continuación se analizan los principales resultados obtenidos en estas evaluaciones. Se toman en consideración solamente los aspectos relacionados con el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.

Evaluaciones parciales

Para facilitar el análisis de los resultados de las evaluaciones parciales se tomó en consideración la guía descrita en el [Anexo 23](#). En los cuatro grupos se aplicó una prueba parcial escrita entre las semanas ocho y 13. En el grupo uno se evaluó fundamentalmente el desarrollo de la habilidad codificar algoritmos. Para ello se solicitó a los estudiantes en primer lugar, la identificación de los elementos del lenguaje de programación que se emplearon en la codificación de un algoritmo dado. En segundo lugar se les pidió elaborar el código de un programa que permitiera resolver un problema dado.

En el grupo dos, se exigió elaborar el diseño orientado a objetos que diera solución al problema que se planteaba. Se solicitó además, identificar los elementos del lenguaje de programación que debían ser empleados al declarar una clase y codificar algunos de los métodos declarados en ella. Ambas exigencias, se corresponden con acciones que deben realizarse al implementar una clase. Por su parte al grupo tres, se le pidió esbozar el diseño de la interfaz gráfica de una aplicación, que pudiera ser empleada para resolver el problema que se ofrecía. Se

solicitó además, la identificación y codificación de eventos asociados a determinados componentes que se emplearon en la solución propuesta. Mientras que los elementos evaluados en el grupo cuatro estuvieron relacionados con la elaboración de algoritmos para dar respuesta a un problema y su posterior codificación.

Los ejercicios empleados en los cuestionarios de los cuatro grupos se corresponden con los tipos propuestos para el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación que fueron evaluadas. Sin embargo, por las características de estos exámenes (escritos), no fue posible evaluar el desarrollo alcanzado por los estudiantes en habilidades tales como: implementar algoritmo y poner a punto programas. En el [Anexo 24](#) se muestran gráficamente los resultados obtenidos en estas pruebas parciales por cada uno de los grupos. Para su análisis se estableció la siguiente escala:

Excelente: si el estudiante no comente ningún tipo de error y muestra elementos de creatividad en la resolución del ejercicio, demostrando dominio de los conceptos y procedimientos necesarios para ello.

Muy Bien: si el estudiante demuestra dominio de los conceptos y procedimientos necesarios para dar solución al ejercicio, no comete errores, pero su respuesta carece de creatividad.

Bien: si el estudiante muestra dominio de los conceptos y procedimientos básicos; su respuesta carece de creatividad y comete errores que no comprometen la solución del ejercicio, sino solamente la eficiencia de la respuesta que brinda.

Regular: si el estudiante no logra resolver el ejercicio, por presentar insuficiencias en el dominio de algunos de los conceptos o procedimientos que deben ser empleados en la solución; no muestra elementos de creatividad y los errores en los que incurre no afectan obtener una solución lógica del ejercicio.

Mal: si el estudiante demuestra insuficiencias en el dominio de los conceptos y procedimientos necesarios para dar respuesta al ejercicio, no expone elementos de creatividad y comete errores que imposibilitan lograr una solución lógica.

El análisis de los resultados obtenidos en el grupo uno muestra que el 50% de los estudiantes logró identificar los elementos del lenguaje de programación que se

emplean en la codificación de un algoritmo. Sin embargo, solo el 27.8% consiguió elaborar el código de un programa que permitiera resolver el problema planteado. Las principales dificultades estuvieron en la elaboración del algoritmo de solución de dicho problema, demostrando insuficiencias en el dominio de los procedimientos necesarios para ello. En general no se mostró creatividad en las soluciones propuestas.

Una situación similar ocurrió en el grupo dos, donde el 50% de los estudiantes logró diseñar la clase e identificar los elementos del lenguaje de programación que deben ser empleados en su declaración. Sin embargo, solo el 16.7% logró codificar los métodos de la clase. Los principales errores cometidos estuvieron en el análisis que realizaron acerca del funcionamiento de los métodos, corroborándose las insuficiencias que presentan en el análisis del problema y en la elaboración de fragmentos de algoritmos que permitan resolverlo. En este grupo existió falta de creatividad en las soluciones brindadas.

Por su parte en el grupo tres, el 60% de los estudiantes logró esbozar el diseño de la interfaz gráfica de una aplicación y solo el 40% fue capaz de codificar los eventos asociados a los componentes que la conforman. De manera coincidente se vio afectada la creatividad en las soluciones propuestas al problema. Existieron dificultades también, en el análisis que debían realizar los estudiantes para caracterizar el evento que debía ser codificado, atendiendo fundamentalmente a la determinación de los elementos que debían ser empleados para garantizar la conservación, el procesamiento y la transmisión de la información.

En el grupo cuatro los resultados obtenidos fueron relativamente superiores. El 70% de los estudiantes logró elaborar el algoritmo de solución del problema, mientras que el 60% de ellos logró resolver el problema planteado. Se hace notar que, según la caracterización presentada, este grupo posee un mayor desarrollo del pensamiento lógico y sus resultados académicos son superiores en correspondencia con el resto de los demás. Por otra parte, estos estudiantes iniciaron el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación con la aplicación de algunos de los resultados que se presentan como parte de esta investigación. Por esta razón durante la etapa que se controla se evalúa el desarrollo alcanzado en las

habilidades informáticas de la programación que comenzaron a formarse en el curso anterior bajo esta nueva concepción. El análisis de las dificultades presentadas por los estudiantes de este grupo también focalizó insuficiencias en el análisis del problema y en la creatividad de las soluciones propuestas.

Si se analizan de manera general los resultados obtenidos en los cuatro grupos se puede afirmar que existen insuficiencias en las dos dimensiones establecidas para evaluar el grado de desarrollo de las habilidades informáticas de la programación. Sobresalen las dificultades que presentan los estudiantes en el dominio de los conceptos y procedimientos necesarios a aplicar para resolver los problemas planteados, así como en la creatividad de las soluciones que brindan.

Con respecto a las habilidades más afectadas en esta etapa se destaca el bajo desarrollo de la habilidad codificar, vista en los tres paradigmas de la programación como: codificar algoritmo, codificar los eventos asociados a cada componente o como una acción de la habilidad implementar la clase. Puede determinarse entre las causas las carencias que presentan los estudiantes en el desarrollo de las habilidades lógicas: analizar, caracterizar y aplicar. Repercuten además, las relaciones de influencia directa e indirecta determinadas por el análisis estructural ([Anexo 14](#)) que existen entre la habilidad elaborar algoritmo y dichas habilidades puesto que, como se demostró en el capítulo anterior, la primera determina el funcionamiento de las restantes. Por lo que las insuficiencias que se presentaron en la formación y desarrollo de la habilidad elaborar algoritmo en cursos anteriores, también pueden ser causas de estos resultados.

Los aspectos señalados anteriormente, fueron analizados y discutidos en el colectivo de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. Las consideraciones realizadas al respecto permitieron diseñar nuevas tareas docentes para contribuir a desarrollar las habilidades afectadas.

Los proyectos finales

Los proyectos finales con carácter integrador orientados en cada una de las asignaturas, que se impartieron en los cuatro grupos en estudio, tuvieron un carácter individual y práctico. Su discusión oral permitió a los profesores evaluar el desarrollo

de las habilidades informáticas de la programación que habían alcanzado los estudiantes. Al concluir la aplicación de la metodología y sobre la base de los resultados de la defensa del proyecto final de la asignatura, se le solicitó a cada profesora evaluar el grado de desarrollo alcanzado por sus estudiantes, en las habilidades informáticas de la programación que se habían adquirido bajo esta nueva concepción. Para ello se sugirió aplicar el procedimiento descrito en la propia metodología, a partir del cálculo del número índice.

El análisis de los resultados obtenidos permite afirmar que en el grupo uno, de manera general, los índices más altos corresponden a la habilidad codificar algoritmos; mientras que los menores corresponden a la habilidad poner a punto programas. Esto puede ser consecuencia de que esta última habilidad es el resultado del desarrollo de las habilidades del sistema.

El indicador con más alto índice, en las tres habilidades informáticas de la programación que se formaron es el referente al nivel de dominio del sistema de acciones y operaciones que las conforman, lo que evidencia que los estudiantes se han apropiado de su estructura interna. Por otra parte, los indicadores con menor índice son el grado de generalización y la creatividad. A criterio de la autora estos resultados pueden estar afectados por las carencias que presentan los estudiantes en el desarrollo de las formas lógicas del pensamiento, y la capacidad de buscar alternativas para la solución de un problema.

Los resultados de la evaluación del grupo dos muestran que la habilidad con menor índice en 10 de los 11 indicadores evaluados es la elaboración del programa manejador de la clase. Esto pudo ser ocasionado por la relación que existe entre ella y otras habilidades como elaborar algoritmo, codificar e implementar algoritmo que fueron formadas en cursos anteriores y que constituyen elementos del conocimiento afectados en el grupo. Se reflejan similitudes con el grupo uno pues el indicador evaluado con mayor índice es el perteneciente al nivel de dominio de las acciones y operaciones que conforman las habilidades, mientras que el de menor índice corresponde a la creatividad. Según la profesora del grupo este indicador se afectó, entre otras causas, por la falta de motivación e interés que poseen los estudiantes

por las asignaturas relacionadas con la informática, especialmente por las que pertenecen a la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.

En el grupo tres se evaluó el grado de desarrollo de dos habilidades informáticas de la programación. Existió una diferencia significativa entre los índices alcanzados en nueve de los 11 indicadores que se valoraron. La habilidad con resultados más desfavorables fue codificar eventos asociados a cada componente. Este resultado se corresponde con las insuficiencias que presentan los estudiantes en el sistema de conocimientos de las asignaturas precedentes. De manera general el indicador con mejores resultados es el nivel de dominio del sistema de acciones y operaciones de la habilidad. Mientras que entre los más deprimidos se encuentran: el grado de generalización de la acción, la precisión en su ejecución y la creatividad. Su afectación puede estar dada por la incapacidad de buscar alternativas ante la solución de un problema, la motivación hacia la asignatura y las insuficiencias que poseen en las habilidades lógicas.

Al analizar los resultados de la evaluación de los indicadores en el grupo cuatro, se constató que no existen grandes diferencias entre los índices de cada habilidad. Sin embargo, es posible determinar que la habilidad más deprimida es la puesta a punto de programas, influenciado por las insuficiencias que poseen los estudiantes en el análisis de los resultados que se obtienen con la compilación y la ejecución del programa. En sentido general y de manera coincidente con el resto de los grupos, el indicador referente al dominio del sistema de acciones y operaciones de las habilidades informáticas de la programación es el de más alto índice. Vale señalar que en este grupo solo se realizó un ajuste de las acciones que conforman dichas habilidades, pues habían sido formadas en el curso anterior sobre la base de los primeros resultados obtenidos en esta investigación. De manera general el indicador más afectado resultó ser la creatividad, producto de la poca capacidad que poseen los estudiantes para buscar alternativas que permitan dar solución a un problema.

En el [Anexo 25](#) se puede observar la representación gráfica de los resultados descritos anteriormente para cada uno de los grupos donde se controló la aplicación de la metodología propuesta. Su análisis permite concluir que los indicadores con mayores afectaciones en todos los grupos son la creatividad y el grado de

generalización de la acción, mientras que el más logrado es el dominio del sistema de acciones y operaciones de las habilidades informáticas de la programación. Estos elementos deben ser tomados en consideración para una nueva aplicación de la metodología donde, a partir del diagnóstico del grupo, se incluyan tareas docentes que potencien los indicadores afectados en cada una de las dimensiones establecidas para evaluar el grado de desarrollo de la habilidad.

El análisis descrito anteriormente fue presentado en la última reunión de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación del semestre donde se discutió además, el informe de validación de la disciplina para las carreras de Informática y Educación Laboral Informática ([Anexo 26](#)). Dicho documento se conformó a partir de los informes de validación de las asignaturas de la disciplina que se impartieron en el primer semestre del curso 2012-2013.

El análisis del informe de validación de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación permite afirmar que los estudiantes aún mantienen algunas de las dificultades detectadas en el diagnóstico. Entre ellas se encuentran: el desarrollo del pensamiento lógico; el dominio de los conceptos y procedimientos básicos que se abordan en las diferentes asignaturas de la disciplina; la búsqueda de alternativas que permitan dar solución a un problema de manera independiente y el análisis de los resultados que se obtienen con la compilación y la ejecución del programa. No obstante, las profesoras implicadas en la puesta en práctica de la metodología consideran que a partir de su implementación, se muestra discretos avances en el grado de desarrollo alcanzado por los estudiantes en las habilidades informáticas de la programación; que fueron constatados al evaluar el índice de desarrollo de las habilidades en cada uno de ellos.

Los resultados que se exponen en el informe de validación de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación ([Anexo 26](#)) permiten apreciar además, la utilidad del folleto Habilidades informáticas de la programación, que resultó un medio de gran importancia en la aplicación de la metodología. De igual forma se destaca el empleo de los procederes y sugerencias metodológicas elaboradas que conforman su aparato instrumental. De manera general, las profesoras de la disciplina muestran satisfacción por el empleo de la metodología y los resultados obtenidos con su

aplicación. No obstante a estos criterios y por la importancia que se le concede en esta investigación al carácter consciente que debe asumir el estudiante en el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, se hace necesario conocer las valoraciones que ellos poseen al respecto.

3.3.4 Encuestas a estudiantes

Después de finalizada la aplicación de la metodología se decidió encuestar a los 39 estudiantes que recibieron asignaturas bajo la nueva concepción que se propone; con el objetivo de conocer sus valoraciones acerca del grado de desarrollo alcanzado en el sistema de habilidades informáticas de la programación formadas en dicha asignatura ([Anexo 27](#)). El 23.08% considera que sus resultados en la asignatura fueron buenos, el 58.97% regulares y el resto (17.95%) los cataloga como malos, por lo que se afirma que de manera general se autoevalúan positivamente.

Se solicitó además, que cada estudiante autoevaluara el desarrollo alcanzado por él en las habilidades informáticas de la programación en correspondencia con nueve de los indicadores que se han propuesto en esta investigación para determinar dicho nivel. No se tomaron en consideración los indicadores correspondientes a la forma de desarrollo de la acción y el grado de despliegue, por considerar que los estudiantes no se apropiaron adecuadamente de las vías para autoevaluarlos. Se calculó el índice de autoevaluación de cada estudiante, para cada una de las habilidades y se comparó con el índice obtenido con la evaluación del profesor ([Anexo 28](#)). Se comprobó que, de manera general, en el grupo uno y en el cuatro se muestra un acercamiento entre ambos índices; lo que evidencia logros en el conocimiento que poseen los estudiantes sobre sus aciertos y dificultades. En los grupos dos y tres aún existen estudiantes que no logran reconocerlos.

Al contestar la interrogante que solicitaba la descripción de un procedimiento para formar una de las habilidades informáticas de la programación, los estudiantes hicieron referencia fundamentalmente a: brindar la estructura de la habilidad, lograr una ejercitación variada y sistemática con tipos de ejercicios específicos para dicha habilidad y evaluar periódicamente el desarrollo alcanzado para poder dirigir la ejercitación hacia la eliminación de los errores que se presenten. El análisis de los

procedimientos propuestos por los estudiantes permite afirmar que se han incorporado a su estructura cognitiva, elementos esenciales para dirigir la formación y desarrollo de las habilidades. Aunque se debe continuar enfatizando en la importancia que poseen otras acciones no mencionadas como: la determinación de la relación entre la habilidad que se forma y el sistema de contenidos correspondiente a cada núcleo temático conceptual.

Los principales aspectos positivos señalados por los estudiantes, a partir del uso de la metodología se relacionaron con el conocimiento de la estructura de la habilidad y las acciones que se deben realizar para desarrollarla. Este último aspecto se destaca además, como el más interesante de los enumerados. Sobresalen como aspectos negativos: la falta de conocimientos previos que poseen para enfrentar las diferentes asignaturas y el desconocimiento que poseían sobre el sistema de acciones y operaciones que conforman las habilidades informáticas de la programación. En sentido general, sus opiniones sobre la aplicación de la metodología son favorables y corroboran los resultados obtenidos en el análisis de los demás instrumentos aplicados.

3.4 Análisis retrospectivo de los resultados obtenidos

La aplicación de diferentes métodos de investigación permitió evaluar la metodología que se propone para formar y desarrollar las habilidades informáticas de la programación. Las opiniones recogidas permiten considerar que se encuentra adecuadamente estructurada. Su aparato cognitivo aporta los principios, leyes, exigencias y categorías imprescindibles para su funcionamiento. Su aparato instrumental está compuesto por sugerencias y procedimientos metodológicos, que pueden ser perfeccionados con el objetivo de lograr mayor comprensión por parte de los profesores que la implementen. El aparato funcional está conformado por tres fases que incluyen diferentes pasos que se relacionan y permiten organizar el proceso de formación y desarrollo de dichas habilidades. La descripción del aparato funcional también es perfectible, de manera que se expliciten con mayor claridad las relaciones existentes entre cada una de las fases.

Las valoraciones realizadas, tanto por profesores como estudiantes participantes en

la puesta en práctica de la metodología, corroboran su efectividad en aras de facilitar el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación así como, en la obtención de las vías metodológicas que permitan dirigir dicho proceso. El análisis de los resultados que se han obtenido durante el primer semestre del curso escolar 2012-2013 en las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación determina que entre las habilidades más afectadas en los estudiantes se encuentran:

- Analizar el problema, en términos de la programación.
- Elaborar el algoritmo de solución a un problema planteado.
- Codificar algoritmo.
- Codificar eventos asociados a cada componente.
- Elaborar el programa manejador de la clase.
- Poner a puntos programas.

Si se toma en consideración el análisis estructural realizado al sistema de habilidades informáticas de la programación se puede precisar que las insuficiencias en la elaboración del algoritmo de solución del problema, influyen directamente en los resultados de otras habilidades como: codificar (vista en cualquiera de los paradigmas de la programación), elaborar el programa manejador de la clase y poner a punto programas. Por esta razón resulta oportuno potenciar la planificación y orientación de tareas docentes que contribuyan a lograr la adecuada formación y desarrollo de la habilidad elaborar algoritmo.

A su vez, la habilidad elaborar algoritmo depende del desarrollo que logre el estudiante de otras habilidades entre las que se encuentra el análisis del problema, visto en este caso desde la óptica de la programación. Resulta inminente entonces, para lograr desarrollar el sistema de habilidades informáticas de la programación, la búsqueda de estrategias o procedimientos que permitan al estudiante asimilar los elementos necesarios y suficientes a tomar en consideración para realizar el análisis del problema que se desea resolver.

Por otra parte el análisis de los índices alcanzados en los indicadores establecidos para evaluar el grado de desarrollo de las habilidades informáticas, permitieron

reconocer que existen insuficiencias en las dos dimensiones establecidas para ello. En la dimensión sistema de conocimientos se debe prestar especial atención a la formación de conceptos y procedimientos tanto los propios de la programación, como los del lenguaje y el entorno de desarrollo que se estudie. En cuanto a la dimensión sistema de acciones y operaciones, se hace necesario enfatizar en la propuesta de situaciones problémicas que faciliten, entre otros aspectos, elevar el grado de generalización y la creatividad de los estudiantes en la resolución de problemas.

A partir del análisis de estos elementos la autora considera que las tareas docentes que se propongan, para formar y desarrollar las habilidades informáticas de la programación, deben dirigirse: a integrar los nuevos contenidos (conceptos, procedimientos, habilidades y valores) con los ya existentes; a desarrollar las habilidades lógicas, la independencia cognoscitiva, la creatividad y a garantizar el carácter activo y consciente del estudiante en la búsqueda de la solución del problema planteado. El conocimiento de las insuficiencias que aún presentan los estudiantes así como, los aciertos y dificultades que existieron en la puesta en práctica de la metodología, resultan de vital importancia para determinar los elementos a los que se le debe prestar especial atención en posteriores aplicaciones. Muestran además, el camino a seguir en próximas investigaciones.

Conclusiones del capítulo

La evaluación de la metodología a partir del criterio del colectivo del departamento Educación Laboral Informática así como, de los integrantes de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación permitió su perfeccionamiento. Facilitó además, la conformación de las acciones propuestas en cada una de sus etapas y la precisión de los procedimientos metodológicos elaborados para su funcionamiento.

Los criterios emitidos por los profesores y estudiantes que participaron en la puesta en práctica de la metodología corroboran que su aplicación facilitó el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación. Se logró en los estudiantes avances en el desarrollo de estas habilidades así como, en la obtención consciente de las vías metodológicas para dirigir posteriormente dicho proceso.

CONCLUSIONES

1. El estudio de las características del proceso de formación y desarrollo de las habilidades desde una perspectiva histórico-cultural, permite asumir dicha posición con la particularidad de que el estudiante, además de asimilar de forma consciente el sistema de acciones de las habilidades informáticas de la programación, adquiera las vías metodológicas necesarias para su formación y desarrollo.
2. El proceso de formación y desarrollo de las habilidades en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación en la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela Morales” se caracteriza por la falta de preparación que poseen los profesores para dirigirlo, influenciado por la carencia de orientaciones que poseen en este sentido, lo que se evidencia en las insuficiencias que poseen los estudiantes en el desarrollo de dichas habilidades. Existe potencialidades tanto en profesores como en estudiantes que pueden contribuir a revertir estos resultados.
3. Una metodología que contribuya a desarrollar el sistema de habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de Informática, requiere de la caracterización de las habilidades que conforman dicho sistema, de tipologías de ejercicios específicas para desarrollar cada una de ellas así como, de sugerencias y procedimientos metodológicos que orienten al profesor en la conducción del proceso.
4. La metodología fue valorada favorablemente por el colectivo de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación y por el resto de los profesores del departamento Educación Laboral Informática. Su aplicación contribuyó a establecer nuevos procedimientos metodológicos en la disciplina, que facilitan el desarrollo en los estudiantes del sistema de habilidades informáticas de la programación así como, la obtención consciente de las vías que le permitan dirigir posteriormente dicho proceso.

RECOMENDACIONES

A partir del estudio realizado, de la aplicación de la metodología en la práctica y del consenso de las opiniones de expertos, profesores y estudiantes; se recomienda trazar líneas de investigación relacionadas con:

1. La elaboración del sistema de medios de enseñanza que sirva de apoyo a la metodología.
2. La concepción de un sistema de superación para los profesores, que posibilite una efectiva aplicación de la metodología en este u otros contextos similares.
3. El establecimiento de la relación explícita del sistema de habilidades propuestas con las habilidades necesarias para resolver problemas, particularmente en la enseñanza de la Informática.
4. La interrelación existente entre las habilidades informáticas de la programación definidas en esta investigación y las habilidades informáticas específicas del resto de las disciplinas, que conforman el plan de estudio de la carrera Licenciatura en Educación especialidad Informática.
5. El perfeccionamiento del folleto: Habilidades informáticas de la programación, hasta convertirlo en un texto para la enseñanza de la programación, fundamentado en las tesis de doctorado desarrolladas por el colectivo de la disciplina Lenguajes y Técnica de Programación, de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela Morales”.

BIBLIOGRAFÍA

- Adine, F. (2002). *Principios para la dirección del proceso pedagógico*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Aguilasocho, D. (2004). *Propuesta metodológica para la enseñanza de la programación en el bachillerato mexicano*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela Morales”, Santa Clara. Cuba.
- Aldea, M. (2011, marzo 2). *Programación dirigida por eventos*. Recuperado el 21 de marzo de 2013, de <http://www.ctr.unican.es>
- Alea, M. (s.f.). *Consideraciones sobre las habilidades fundamentales, en la enseñanza de la informática*. Recuperado el 10 de mayo de 2007, de <http://www.sappiens.com>
- Alonso, F. y Martínez, L. (2005). *Introducción a la ingeniería de software*. Recuperado el 21 de marzo de 2013, de <http://www.books.google.com.cu>
- Álvarez, C. (1992). *La escuela en la vida*. Material en formato digital, Ciudad de La Habana.
- Álvarez, C. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Academia.
- Andreu, N. (2005). *Metodología para elevar la profesionalización docente en el diseño de tareas docentes desarrolladoras*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela Morales”, Santa Clara. Cuba.
- Arcade, J. y Meunier, F. (2004). *Análisis estructural con el método MICMAC y estrategias de los actores con el método MACTOR*. Material en formato digital, Buenos Aires.
- Arnold, M. y Osorio, F. (2003). *Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de los sistemas*. Recuperado el 12 de noviembre de 2008, de <http://rehue.csociales.uchile.cl>

- Bermúdez, R. y Rodríguez, M. (1996). *Teoría y metodología del aprendizaje*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Blanco, A. (1997). *Introducción a la sociología de la educación*. Material en formato digital, Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, Ciudad de La Habana.
- Blanco, A. (s.f.). *Epistemología de la Educación. Una aproximación al tema*. Material en formato digital, ISPEJV.
- Brito, H., Córdova, M.D., Martínez, N. y González, V. (1987). *Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos (Vols. I, II, III)*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Budd, T. (s.f, 2005). *Introducción a la programación orientada a objetos*. Santa Clara: Impresora Gráfica.
- Calderón, M. d. P. y García, C. (2004). *Lógica de Programación*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Carner, A. (1997). Folleto PROMET Proposiciones metodológicas. *Formación de habilidades profesionales. Metodología de enseñanza*. La Habana: Academia.
- Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M.J., Silverio, M., Reinoso, C. y García, C. (2005). *Aprender y enseñar en la escuela*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Cazau, P. (2003). *Teoría general de sistemas. Diccionario de teoría general de los sistemas*. Recuperado el 8 de septiembre de 2012, de <http://www.libroos.es>
- Centro de Estudios de Ciencias Pedagógicas. (2004). *Aproximación al estudio de la metodología como resultado científico*. Material en formato digital, Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela Morales”, Santa Clara.
- Chesñear, C. (2000). *Utilización de mapas conceptuales en la enseñanza de la programación*. Material en formato digital, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. Argentina.

- Coloma, O., Salazar, M. y González, J. R. (2005, febrero). *El software educativo en la clase ¿intruso o aliado?* Ponencia presentada en el evento Pedagogía 2005, Ciudad de La Habana, Cuba.
- Crespo, T. (1999). *La heurística en la enseñanza de la programación*. Material en formato digital.
- Crespo, T. (2007). *Dieciséis respuestas a preguntas sobre el criterio de experto*. Lima: San Marcos.
- Crespo, T. (2009). *Métodos de la prospectiva en la investigación pedagógica*. La Habana: Educación Cubana.
- Crespo, T. (2013, marzo). *MOLODI_CE_1: Un modelo basado en lógica difusa para el procesamiento de criterios de expertos en la investigación pedagógica*. Ponencia presentada en el III Taller Internacional la Matemática, la Informática y la Física en el siglo XXI (FIMAT XXI), Holguín, Cuba.
- Crespo, T. (2012). Software PROCESA_CE . Santa Clara, Villa Clara, Cuba.
- Crespo, T., y Bilbao, M. L. (2006). *Propuesta de un índice para determinar la calidad del empleo de los medios informáticos en la clase*. Recuperado el 15 de enero de 2010, de Revista Varela No.15 : <http://revistavarela.vcl.rimed.cu>
- Crespo, T., y Eric, C. (2006). *Los números índices en la evaluación de la calidad de la educación*. Revista Varela No. 15. Recuperado el 15 de enero de 2010, de <http://revistavarela.vcl.rimed.cu>
- Cuba. Ministerio de Educación Superior. (2007). *Reglamento de trabajo docente metodológico*. Resolución No. 210/2007, Ministerio de Educación, La Habana.
- Cuba. Ministerio de Educación. (1981). *Pedagogía*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Cuba. Ministerio de Educación. (1998). *Algunas reflexiones acerca de los resultados científicos técnicos e introducción de resultados en el Ministerio de Educación*. Material impreso, La Habana.

- Cuba. Ministerio de Educación. (2003). *IV Seminario Nacional para Dirigentes, Metodólogos e Inspectores del MINED*
- Cuba. Ministerio de Educación. (2010). *Licenciatura en Educación especialidad Informática. Programa de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación*. La Habana.
- Cuba. Ministerio de Educación. (2010). *Licenciatura en Educación especialidad Educación Laboral Informática. Programa de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación*. La Habana.
- Cuba. Ministerio de Educación. (Curso 2005-2006). *Plan de estudio de la carrera Licenciatura en Educación especialidad Informática: Curso para trabajadores*. La Habana.
- Cuba. Ministerio de Educación. (Curso 2009-2010). *Plan de estudio de la carrera Informática*. Material en formato digital.
- Cuba. Ministerio de Educación. (Curso 2009-2010). *Plan de estudio de la carrera Educación Laboral Informática*. Material en formato digital.
- Danilov, M.A. y SKatkin, M.N. (1985). *Didáctica de la Escuela Media*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
- Deitel, H.M y Deitel, P. (s.f, 2005). *Cómo programar en C/C++*. Santiago de Cuba: Prograf.
- Díaz, A. (2005) *Consideraciones sobre las habilidades fundamentales, en la enseñanza de la informática*. Recuperado el 17 de mayo de 2008, de www.sappiens.com
- Díaz, F. y Muriá, I. (s.f.). *El desarrollo de habilidades cognoscitivas para promover el estudio independiente*. Recuperado el 12 de octubre de 2012, de Revista electrónica Tecnología y Comunicación Educativa. No. 27: <http://investigacion.ilce.edu.mx>
- Díaz, K. I. (2007, diciembre). *Propuesta metodológica para la enseñanza de la programación a través de la guía formativa*. Ponencia publicada en el CD de las

Memorias del III Encuentro Teórico Universalización y Sociedad, Universidad Central "Martha Abreu de Las Villas", Santa Clara, Cuba.

Díaz, K. I. (2007, noviembre). *Algunas reflexiones acerca del desarrollo de las habilidades profesionales en el Bachiller Técnico en Informática*. Ponencia publicada en CD de las Memorias del X Congreso Nacional de Matemática y Computación, Holguín, Cuba.

Díaz, K. I. (2009, mayo). *Concepción metodológica para la enseñanza de la programación en condiciones de universalización*. Ponencia publicada en el en el CD de las Memorias del I Taller Internacional la Matemática, la Física y la Computación en el siglo XXI (FIMAT XXI), Holguín, Cuba.

Díaz, K. I. (2009, mayo). *Habilidad rastrear: necesidad de una didáctica para su desarrollo*. Ponencia publicada en el CD de las Memorias del I Taller Internacional la Matemática, la Física y la Computación en el siglo XXI (FIMAT XXI), Holguín, Cuba.

Díaz, K. I. (2009, mayo). *Recomendaciones para integrar las TIC al currículo a través de la asignatura Programación I de los Institutos Politécnicos de Informática*. Ponencia publicada en el CD de las Memorias del I Taller Internacional la Matemática, la Física y la Computación en el siglo XXI (FIMAT XXI), Holguín Cuba.

Díaz, K. I. (2009, noviembre). *Propuesta de ejercicios para desarrollar la habilidad rastrear algoritmos en la asignatura Programación I de la especialidad Bachiller Técnico en Informática*. Ponencia publicada en el CD de las Memorias del XI Congreso Nacional de Matemática y Computación como número especial del Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación.

Díaz, K. I. (2009, noviembre). *Rastrea y aprende: un software en diseño*. Ponencia publicada en el CD de las Memorias del XI Congreso Nacional de Matemática y Computación como número especial del Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación.

- Díaz, K. I. (2010). *Software para el desarrollo de la habilidad rastrear*. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Nuevas Tecnologías para la Educación, Universidad Central “Martha Abreu de Las Villas”, Santa Clara, Cuba.
- Díaz, K. I. (2010, diciembre). *Concepción didáctica de la clase encuentro de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación*. Ponencia publicada en CD de las Memorias del VI Encuentro Teórico Universalización y Sociedad, Santa Clara, Cuba.
- Díaz, K. I. (2011). *La relación habilidades lógicas-habilidades informáticas en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación en los Institutos Politécnicos de Informática*. Órgano Editor Educación Cubana.
- Díaz, K. I. (2012, marzo). *Software educativo para desarrollar las habilidades específicas de la programación estructurada en la formación del profesor de Informática*. Ponencia publicada en el CD de las Memorias del III Taller Nacional de Integración Tecnológico-Pedagógico, Bayamo, Cuba.
- Díaz, K. I. (2013, marzo). *El sistema de habilidades informáticas de la programación*. Ponencia publicada en el CD de las Memorias del III Taller Internacional la Matemática, la Informática y la Física en el siglo XXI (FIMAT XXI), Holguín, Cuba.
- Díaz, K. I. (2013, marzo). *Necesidad de conformar el sistema de acciones de las habilidades específicas de la programación*. Ponencia publicada en el CD de las Memorias del I Taller de intercambio científico-educacional, Santa Clara, Cuba.
- Díaz, K. I. y Crespo, T. (2008, enero). *La relación habilidades lógicas-habilidades informáticas en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación en los Politécnicos de Informática*. Ponencia presentada en el V Evento de Matemática y Computación de las Provincias Centrales, Sancti Spiritus, Cuba.
- Díaz, K. I. y Crespo, T. (2010, noviembre-diciembre). La conceptualización de las habilidades informáticas. *Revista electrónica IPLAC, No.5*.

- Díaz, K. I. y Crespo, T. (2010, septiembre-octubre). Influencia de las habilidades del pensamiento lógico en la resolución de problemas en la programación. *Revista electrónica IPLAC, No.4*.
- Díaz, K. I. y Crespo, T. (2011, marzo). *El sistema de habilidades del pensamiento lógico, a partir de un análisis estructural*. Ponencia publicada en el CD de las Memorias del II Taller Internacional la Matemática, la Física y la Informática en el siglo XXI (FIMAT XXI), Holguín, Cuba.
- Díaz, K. I. y Crespo, T. (2011, noviembre). *Análisis del sistema de habilidades del pensamiento lógico, como vía para la conformación de las habilidades de la programación*. Ponencia publicada en CD de las Memorias del XII Congreso Nacional de Matemática y Computación, Santa Clara. Cuba.
- Díaz, K. I. y Mildesten, M. (2009, noviembre). *Propuesta de ejercicios para desarrollar la habilidad rastrear algoritmos en la asignatura Programación I de la especialidad Técnico Medio en Informática*. Ciudad de la Habana: Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación. Ponencia publicada en CD de las Memorias del XI Congreso Nacional de Matemática y Computación.
- Díaz, R. (2005). *Una propuesta metodológica para la formación de las habilidades informáticas básicas en el contexto de la Enseñanza Primaria*. Material en formato digital.
- Díaz, Y. y Pérez, F. (2001). *Delphi 5 básico*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Diccionario Real Academia Española. (2011). Recuperado el 15 de octubre de 2011, de <http://www.rae.es>
- Elaboración de referencias y citas según las normas de la American Psychological Association (APA) 5^{ta} edición*. (2010). Material impreso correspondiente al Módulo I de la Maestría en Nuevas Tecnologías para la Educación. Universidad Central “Martha Abreu de Las Villas”, Santa Clara. Cuba.

- Estrategias de aprendizaje.* (2005). Material impreso correspondiente al Módulo V del Diplomado en enseñanza y aprendizaje constructivos para profesores en ejercicio, Universidad La Salle. México.
- Estrategias de enseñanza.* (2005). Material impreso correspondiente al IV Módulo del Diplomado en enseñanza y aprendizaje constructivos para profesores en ejercicio, Universidad La Salle. México.
- Expósito, C. (1989). *Una estructuración metodológica para un curso introductorio de la asignatura computación en el nivel medio en Cuba.* Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana. Cuba.
- Expósito, C. (s.f.). *Utilización de medios informáticos en la actividad docente.* Material en formato digital.
- Expósito, C., Cruañas, J., Gener, E.J., de la Noval, N., Rivero, A. y Peñalver, L. (2001). *Algunos elementos de metodología de la enseñanza de la informática.* Ciudad de La Habana.
- Ferreira, A. y Rojo, G. (2006, diciembre). *Enseñanza de la programación.* Recuperado el 12 de noviembre de 2012, de Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología: [http://www. teyet-revista.info.unlp.edu.ar/numero-1.htm](http://www.teyet-revista.info.unlp.edu.ar/numero-1.htm)
- Ferrer, M. (2000). *La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana.* Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Santiago de Cuba. Cuba.
- Ferrer, M. y Rebollar, A. (s.f.). *Cómo dirigir el proceso de formación y desarrollo de habilidades matemáticas.* Material en formato digital, Instituto Superior Pedagógico "Frank País García", Santiago de Cuba.
- Fierro, E. R., Muñoz, M. A y Díaz, K. I. (2009). *Material de apoyo a la docencia para 12 grado. Resolución de problemas en un entorno visual.* Artículo publicado en CD Los Institutos Preuniversitarios Vocacionales de Ciencias Pedagógicas. Propuesta para su perfeccionamiento, Santa Clara. Cuba.

- Fierro, E. R., Muñoz, M. A. y Díaz, K. I. (2009). *Material de apoyo a la docencia para 12 grado. Conceptos básicos de la programación orientada a objetos*. Artículo publicado en CD Los Institutos Preuniversitarios Vocacionales de Ciencias Pedagógicas. Propuesta para su perfeccionamiento, Santa Clara. Cuba.
- Fierro, E. R., Muñoz, M. A. y Díaz, K. I. (2009). *Material de apoyo a la docencia para 12 grado. Conceptos básicos de la programación visual*. Artículo publicado en CD Los Institutos Preuniversitarios Vocacionales de Ciencias Pedagógicas. Propuesta para su perfeccionamiento, Santa Clara. Cuba.
- Fierro, E. R., Muñoz, M. A., Díaz, K. I y Cárdenas, J. (2009). *La elaboración de softareas para la fijación de conceptos básicos de programación, utilizando el software educativo Universo Informático*. Santa Clara: CD Los Institutos Pre universitarios Vocacionales en Ciencias Pedagógicas. Propuestas para su perfeccionamiento, Santa Clara. Cuba.
- Fischer, P. (2011). *Theaching programming to beginners*. Recuperado el 20 de marzo de 2012, de <http://www.2.imm.dtu.dk>
- Fundamentos de Programación. (s.f.). *CD Carrera Licenciatura en Educación, especialidad Informática, 4*.
- Galperin, P. (1996). Sobre el método de formación por etapas de las acciones mentales. En *Antología de la psicología pedagógica de las edades*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Golls, B., Coloma, O. y Cruz, L. (1988). *Elementos del lenguaje Turbo Pascal*. Holguín: Impresoras gráficas del Ministerio de Educación.
- González, A. (2007). Los mapas conceptuales como estrategia del proceso de enseñanza aprendizaje. En *Didáctica: teoría y práctica*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- González, F y Mitjans, A. (1989). *La personalidad: su educación y desarrollo*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

- González, N. y Hondal, V. (2006). *Habilidades específicas en la disciplina Informática en el nivel medio superior*. Recuperado el 4 de septiembre de 2008, de <http://www.ispss.rimed.cu>
- González, R. (2009). *Programa psicopedagógico para el aprendizaje de las habilidades tifloinformáticas básicas en escolares ciegos que cursan el primer grado*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela Morales”, Santa Clara. Cuba.
- González, T. (2005). *La formación informática en el ingeniero agrónomo*. Recuperado el 7 de mayo de 2007, de <http://www.Monografía.com>
- González, V. (1979). *Medios de enseñanza*. Ciudad de La Habana: Libros para la educación.
- González, V. (1986). *Teoría y práctica de los medios de enseñanza*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- González, V., Castellanos, D., Córdova, M.D., Rebollar, M., Martínez, M., Fernández, A.M., et al. (1995). *Psicología para educadores*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- González, W. (2004). *Contribución al desarrollo de la creatividad a través de la enseñanza de la programación*. Recuperado el 12 de febrero de 2010, de <http://www.bibliociencias.cu>
- González, W. (2005). *La formación de conceptos en la enseñanza de la Informática*. Recuperado el 20 de marzo de 2008, de <http://www.psicopedagogia.com>
- González, W. y Estrada, V. (2006). *Los núcleos temáticos conceptuales: una alternativa para la enseñanza de la Informática*. Recuperado el 19 de enero de 2009, de <http://www.revistainterforum.com>
- González, W., Estrada, V. y Martínez, M. (2006, marzo). *Metodología para contribuir al desarrollo de la creatividad en los estudiantes de la educación superior a través de la enseñanza de la programación*. Recuperado el 12 de marzo de 2013, de <http://www.iieh.com>

- Guía para la elaboración y presentación de trabajos de investigación, según el estilo APA (American Psychological Association).* (2011). Material en formato digital. Universidad de Piura. Perú
- Gutiérrez, R. (2003). *Metodología para el trabajo con la tarea docente.* Material impreso, Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela Morales”, Santa Clara.
- Gutiérrez, R. (2005). *Hacia una didáctica formativa.* Material impreso, Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela Morales”, Santa Clara.
- Hazzan, O., Lapidot, T. y Ragonis, N. (2001). *Guide to Teaching Computer Science. En Activity Based Approach.* New York: Springer.
- Heileman, G. (2005). *Estructuras de datos, algoritmos y programación orientada a objetos.* Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Hernández, E. y Martín, J. (2009). *Programa de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.* Material en formato digital.
- Hurtado, F. (s.f.). *Habilidad procesar datos en la Secundaria Básica.* Material en formato digital, Instituto Superior Pedagógico “José Martí”, Camagüey.
- Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. (2003). *Material básico para el curso: Modelo pedagógico para la formación y desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades.* Material en formato digital.
- Izquierdo, L. (s.f.). *Introducción a la programación orientada a objetos.* Recuperado el 8 de marzo de 2013, de <http://luis.izqui.org>
- Jackson, D. y Miller, R. (2009, febrero). *A New Approach to Teaching Programming.* Recuperado el 23 de junio de 2011, de <http://people.csail.mit.edu>
- Jacobson, I., Booch, G., y Rumbaugh, J. (2005). *El proceso unificado de desarrollo de software* (Vols. I, II). Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Kashiwamoto, E. J., Ibarra, M. y Canales, A. (2004). *Programación orientada a objetos.* Recuperado el 8 de marzo de 2013, de <http://www.capacinet.gob.mx>
- Katrib, M. (1988). *Lenguajes de programación y técnicas de compilación.* Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

- Klingberg, L. (1978). *Introducción a la didáctica general*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Labarrere, G. y Valdivia, G. (1988). *Pedagogía*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Lara, L., Castellanos, J. A., Lapidó, M. y Navales, M. A. (s.f.). *El paradigma de la formación de las habilidades*. Material en formato digital, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez Rodríguez", Cienfuegos.
- Leontiev, A. (1978). El pensamiento. En López, J. y Durán, B., *Superación para profesores de psicología. Compilación*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Leontiev, A. (1982). *Actividad, conciencia, personalidad*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Linares, M., Cruz, D., Oliva, M., Tellería, M. E. y González, N. (2010). *Las habilidades informáticas*. Recuperado el 5 de diciembre de 2011, de <http://www.rguama.icrt.cu>
- Lipschutz, S. (1977). *Estructuras de datos*. La Habana: Edición Revolucionaria.
- López, L. y Gómez, J. R. (2004). *Principios metodológicos para el tratamiento de los contenidos de programación visual*. Material en formato digital.
- López, M. (1990). *¿Sabes enseñar a describir, definir, argumentar?* Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Lorences, J. (s.f.). *Aproximación al sistema como resultado científico*. Material en formato digital, Santa Clara.
- Machado, E. (2011, junio 18). *La formación y desarrollo de habilidades en el proceso docente-educativo*. Recuperado el 19 de marzo de 2012, de <http://www.monografias.com>
- Majmutov, M. I. (1983). *La enseñanza problemática*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

- Mancebo, O. (2000). *Una metodología para la formación de habilidades experimentales de la Química General*. Tesis en opción al título académico de Máster en Didáctica de la Química, Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero”, Holguín. Cuba.
- Marqués, P. (2009). *Clasificación del software educativo*. Recuperado el 20 de enero de 2010, de La Uno-Educación y TIC: <http://escuelauno-nqn.blogspot.com>
- Martínez, Y. (2005, octubre 26). *En busca de una nueva forma de enseñar a programar*. Recuperado el 30 de noviembre de 2011, de <http://www.mty.itesm.mx>
- Matthiasdóttir, Á. (2011). *How to teach programming languages to novice students?* Recuperado el 21 de abril de 2011, de <http://ecet.ecs.ru.acad.bg>
- MICMAC: Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación; puesta a punto en el CEA entre 1972 y 1974 por M. Godet en colaboración con J.C. Duperrin.
- Moroni, N. y Seños, P. (2005). *Estrategias para la enseñanza de la programación*. Material en formato digital, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. Argentina.
- Muñoz, M. (2009). *Principios didácticos para la implementación del enfoque del problema base en el proceso de enseñanza aprendizaje de los lenguajes y técnicas de programación en la formación de profesores de Informática*. Ponencia presentada en el III Taller Científico Metodológico Nacional sobre la Enseñanza de las Ciencias Exactas, Cuba.
- Muñoz, M. (2011). *La estructuración del enfoque del problema base en el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en la formación de profesores de Informática*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela Morales”, Santa Clara.
- Murillo, M. (2006, enero-abril). *Explorando el proceso de enseñanza y de aprendizaje en el área de la programación de computadoras*. Recuperado el 17 de

diciembre de 2012, de Revista electrónica "Actualidades investigativas en Educación", <http://redalyc.caemex.mx>

Mustelier, A. y Soler, Y. (2011, abril 18). *Trabajo colaborativo para el aprendizaje de la programación*. Recuperado el 23 de abril de 2011, de <http://www.escnormaltlahepantla.edu.mx>

Nocedo, I., Castellanos, B., García, G., Addine, F., González, C., Gort, M., et al. (2001). *Metodología de la investigación educacional*. (Vols. I, II). Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Ochoa, J. (2007). *La formación de habilidades en la carrera de derecho*. Recuperado el 21 de mayo de 2008, de <http://www.vozalmundo.com>

Ortiz, E. (2008). *Fundamentos psicológicos del proceso educativo universitario*. Ciudad de La Habana: Universitaria.

Oviedo, M. (2002). *La enseñanza de la programación*. Recuperado el 22 de noviembre de 2010, de <http://bibliotecadigital.conovyt.org.mx>

Pérez, C. (2002). *Estadística aplicada a través del Excel*. Universidad Complutense de Madrid.

Peronard, M. (2005). La metacognición como herramienta didáctica. *Signos*, 57 (38), 2-6.

Petrovski, A. (1978). *Psicología general*. La Habana: Pueblo y Educación.

Rico, P. (1995). Las acciones del alumno en la actividad de aprendizaje. Una reflexión necesaria para enseñar mejor. En *Temas de psicología para maestros* (Vol. IV). Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Rincón, J. (1998). *Concepto de sistema y teoría general de los sistemas*. Recuperado el 8 de septiembre de 2012, de <http://gепsea.tripod.com>

Rivero, A. J. (2001). *Introducción a la programación visual*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

- Rodríguez del Rey, M. E., Lamí, L. E. y Bernia, Y. (2010). *Las habilidades informáticas*. Recuperado el 20 de septiembre de 2012, de Aprendiendo a enseñar Informática: <http://www.mei.cf.rimed.cu>
- Rodríguez, M. (2000). *Las tendencias pedagógicas en la realidad educativa actual*. Material en formato digital.
- Rodríguez, R., García, D. M., González, O., Pigueiras, D., Serrano, A., García, L., et al. (2000). Introducción a la Informática Educativa. *CD Carrera Licenciatura en Educación especialidad Informática, 4*.
- Rojas, T. (2005). *Propuesta didáctica del sistema de habilidades para el aprendizaje del Microsoft Word y PowerPoint en los niños y niñas de 6 grado a través de la asignatura de Computación*. Recuperado el 29 de mayo de 2009, de <http://www.aplipso.com>
- Rosental, M. L. (1985). *Diccionario filosófico*. Guantánamo: Edición Revolucionaria.
- Rubinstein, J. (1967). *Principios de Psicología General*. La Habana: Edición Revolucionaria. Instituto del libro.
- Ruiz, A. (2005). *Estrategia metodológica para desarrollar en los docentes de la Educación Preuniversitaria la habilidad profesional pedagógica para la enseñanza de la literatura*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela Morales", Ciego de Ávila.
- SAdHEA: *Sistema de Autor para el desarrollo de Hiperentornos de Aprendizajes para la Web*. (s.f.). Recuperado el 12 de diciembre de 2009, de <http://www.sadhea.hgl.rimed.cu>
- Sáenz, M. (2010, febrero 13). *Aprendizaje significativo y desarrollo de habilidades cognitivas*. Recuperado el 20 de marzo de 2011, de <http://laboratoriomatematica.blogspot.com>
- Sánchez, J. (2007). *Apuntes de fundamentos de programación*. Recuperado el 20 de febrero de 2013, de <http://lawebdelprogramador.com>

- Sánchez, J. (2003). *Fundamentos de programación*. Recuperado el 15 de noviembre de 2009, de <http://www.resromerovargas.net>
- Sánchez, V. (s.f.). *Experiencia del desarrollo de habilidades de razonamiento lógico aplicado al bachillerato*. Recuperado el 12 de noviembre de 2012, de <http://www.filosoficas.unam.mx>
- Sanz, T. (s.f.). *El enfoque histórico-cultural: su contribución a una concepción pedagógica contemporánea*. Material impreso.
- Soojin, J., Seung, B. y Wongyo, L. (2010, noviembre). *Teaching strategy for algorithmic problem-solving*. Recuperado el 11 de marzo de 2013, de <http://planning.hanyang.ac.kr>
- Suárez, F. (2008). *Modelo de enseñanza de la programación desde su dimensión didáctica basado en CUPÍ2*. Recuperado el 22 de noviembre de 2010, de <http://fjsuarezv.blogspot.com>
- Talízina, F. (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Progreso.
- Talízina, N. (1978). La actividad cognoscitiva como objeto de dirección. En J. y. López, *Superación para profesores de psicología. Compilación*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Talízina, N. (1985). *Conferencias sobre "Los fundamentos de la enseñanza en la Educación Superior"*. Ciudad de La Habana: Departamento de estudios para el perfeccionamiento de la Educación Superior. Universidad de la Habana.
- Talízina, N. (1987). *La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares*. La Habana: Departamento de estudios para el perfeccionamiento de la Educación Superior. Universidad de La Habana.
- Torres, P. (2005). *Didáctica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Ciudad de La Habana: Ponencia presentada en el Congreso Internacional Pedagogía 2005, Ciudad de La Habana, Cuba.
- Trejos, O. (1999). *La esencia de la lógica de programación*. Material en formato digital, Pereira, Colombia.

- Valdivia, I. (2009). *Metodología para el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas integradores por computadora en los estudiantes de 10 grado*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Sancti Spíritus. Cuba.
- Valenzuela, V. (2003, enero). *Manual de análisis y diseño de algoritmos*. Recuperado el 20 de mayo de 2009, de <http://www.informatica.ira.cap.cu>
- Varela, O. (1990, enero-julio). La formación de hábitos y habilidades en el proceso docente educativo. *Ciencias pedagógicas*, 20 (11), 20-37.
- Vargas, R y Gutiérrez, A. (s.f.). *Modelo de algoritmos basados en heurísticas*. Material en formato digital, Universidad del Valle de México-IPN, México.
- Vargas, R. y Gutiérrez, A. (2004, octubre-diciembre). *Visión retrospectiva de los principios de la programación y su empleo en la formación de ingenieros y en la calidad de software*. Universidad del Valle de México-IPN. México: Episteme Nro 2.
- Vasconcelos, J. (2007). *Basic strategy for algorithmic problem solving*. Recuperado el 2 de junio de 2010, de <http://www.cs.jhu.edu>
- Vigotsky, L. (1987). *Historia de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Científico Técnica.
- Vigotsky, L. (s.f.). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Wirt, N. (s.f.). *Program development by stepwise refinement*. Recuperado el 13 de noviembre de 2010, de <http://sunnyday.mit.edu>
- Zilberstein, J. y Portela, R. (2002). *Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- .

ANEXOS

Anexo 1

Propuesta de clasificación de habilidades informáticas agrupadas por autores y por las similitudes entre ellas

	González, T.	Expósito, C.	González, N y Hondal, V	Díaz, R	González, R.	Díaz, A.	Rojas, T.	Rodríguez del Rey, M.E., Lamí, L.E. y Bernia, Y.,
Con énfasis en la funcionalidad**	Habilidades manipulativas-operacionales para el trabajo computacional	Elaboración, modificación o manipulación de un producto informático	Habilidades de manipulación	Habilidades informáticas primarias	Habilidades tfoinformáticas primarias			
	Habilidades generales para el trabajo con software	Operaciones generales con un producto informático	Habilidades de operacionalización	Habilidades informáticas básicas	Habilidades tfoinformáticas básicas			
	Habilidades específicas para el trabajo con software	Uso de software o sistemas para aplicaciones específicas						
				Interactuar con un software educativo		Caracterizar aplicaciones informáticas en ambiente gráfico		
			Operar con el mouse Teclear			Manipular periféricos de entrada y salida de una computadora		Teclear Arrastrar Clic
			Instalar sistemas					Instalar Desinstalar
		Habilidad informática general				Resolver problemas utilizando las aplicaciones informáticas	Elaborar documentos en el procesador de texto Word y representaciones electrónicas en PowerPoint	

	González, T.	Expósito, C.	González, N y Hondal, V	Díaz, R	González, R.	Díaz, A.	Rojas, T.	Rodríguez del Rey, M.E., Lamí, L.E. y Bernia, Y.
Con énfasis en la algoritmización		Determinar los elementos formales que integran el problema						
		Determinar y describir los pasos principales de la solución				Describir procedimientos informáticos		
						Diseñar objetos para su representación utilizando aplicaciones informáticas		Diseñar
						Modelar o elaborar objetos mediante aplicaciones informáticas		
						Diseñar el objeto a elaborar		
		Seleccionar las opciones necesarias y suficientes (para sistemas de aplicación), o codificar los pasos principales del algoritmo (para lenguajes de programación).	Imprimir Navegar Editar Formatear			Interactuar con información		Navegar Formatear Imprimir, Copiar Mover Cortar Eliminar Pegar
		Controlar los resultados						
		Introducir acciones Correctivas						

Anexo 2

Propuesta de habilidades informáticas de la programación agrupadas por autor

Trejos, O. I.	Sánchez, J. (2007)	Linares, M., Cruz, D., Oliva, M., Tellería, M., y González, N	Muñoz, M.A	Jacobson, I., Booch, G. y Rumbaugh, J.	Rivero, A.J.	Sánchez, J. (2003)
	Elaborar un algoritmo 1. Análisis. 2. Diseño. 3. Prueba.	Algoritmizar 1. Determinar el modelo a seguir. 2. Relacionar con los contenidos matemáticos que se conocen. 2.1. Analizar de manera independiente los objetos a relacionar. 2.2. Determinar criterios de relación. 2.3. Determinar nexos entre los objetos. 2.4. Determinar nexos inversos. 3. Definir la secuencia lógica de acciones a seguir en la solución. 3.1. Determinar las características esenciales que distinguen el objeto. 3.2. Enunciar de forma sintética los rasgos esenciales del objeto. 4. Convertir la secuencia de acciones lógicas en lenguaje de pseudocódigo.	Desarrollar algoritmos			
Prueba de escritorio						
Transcribir o codificar		Codificar 1. Interpretar los datos. 2. Relacionar los datos con los códigos asociados a él. 3. Convertir del lenguaje de pseudocódigo al de código.	Codificar algoritmos			
Digitalización						

Trejos, O. I.	Sánchez, J. (2007)	Linares, M., Cruz, D., Oliva, M., Tellería, M., y González, N	Muñoz, M.A	Jacobson, I., Booch, G. y Rumbaugh, J.	Rivero, A.J.	Sánchez, J. (2003)
				Prueba 1. Planificar prueba. 2. Diseñar prueba. 2.1 Identificar y describir los casos de prueba. 2.2 Identificar y estructurar los procedimientos de prueba especificando cómo realizar los casos de prueba. 3. Implementar prueba. 4. Realizar pruebas. 5. Evaluar prueba.		
			Identificar la estructura de datos correspondiente a la solución de un problema			
				Analizar la clase 1. Identificar responsabilidades. 2. Identificar atributos. 3. Identificar asociaciones y agregaciones. 4. Identificar generalizaciones. 5. Capturar requisitos especiales.		
			Desarrollar un diseño orientado a objetos	Diseño de una clase 1. Esbozar la clase del diseño. 2. Identificar operaciones. 3. Identificar atributos. 4. Identificar asociaciones, agregaciones y generalizaciones. 5. Describir los métodos. 6. Describir estados. 7. Tratar requisitos especiales.		

Trejos, O. I.	Sánchez, J. (2007)	Linares, M., Cruz, D., Oliva, M., Tellería, M., y González, N	Muñoz, M.A	Jacobson, I., Booch, G. y Rumbaugh, J.	Rivero, A.J.	Sánchez, J. (2003)
			Codificar un diseño orientado a objetos	Implementar una clase 1. Esbozar los componentes fichero. 2. Generalizar el código a partir de una clase diseño. 3. Implementar operaciones.		
			Desarrollar aplicaciones visuales		Resolver un problema empleando un lenguaje de programación visual 1. Realizar el análisis y la interpretación del problema. 2. Realizar el diseño del interfaz visual. 3. Determinar para que controles es necesario escribir el código. 4. Escribir los procedimientos. 5. Verificar el programa.	Crear la interfaz de un programa 1. Configurar la ficha (ventana del programa). 2. Insertar y manipular componentes. 3. Modificar propiedades. 4. Usar los eventos y editar el código. 5. Ejecutar.
			Desarrollar aplicaciones visuales conectadas con un diseño orientado a objetos			

Anexo 3

Guía para el análisis de documentos

Objetivo: comprobar la orientación brindada para el desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación.

<u>Documentos</u>	<u>Aspectos a evaluar</u>
Plan de estudio de la especialidad Informática.	<ul style="list-style-type: none">• Problemas profesionales.• Objetivos generales de la carrera.• Habilidades profesionales a lograr.
Programa de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.	<ul style="list-style-type: none">• Contribución de la disciplina al modelo del profesional.• Sistema de conocimientos.• Sistema de habilidades.• Orientaciones metodológicas para desarrollar el sistema de habilidades.
Programas de las asignaturas que conforman la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.	<ul style="list-style-type: none">• Objetivos a lograr en cada asignatura.• Contribución de cada asignatura al logro del sistema de conocimientos.• Sistema de habilidades propuesto en cada asignatura.• Sistema de medios de enseñanza a emplear.• Orientaciones metodológicas para desarrollar el sistema de habilidades específicas de cada asignatura.
Actas de reuniones de disciplina e informes de visitas.	<ul style="list-style-type: none">• Orientaciones metodológicas para desarrollar el sistema de habilidades.• Insuficiencias detectadas en cuanto al desarrollo de habilidades.

Anexo 4

Guía para el análisis de los productos de la actividad en la etapa de determinación de necesidades

Objetivo: comprobar la orientación y planificación de tareas docentes que contribuyan al desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación así como, las principales insuficiencias que poseen los estudiantes en cuanto al desarrollo de habilidades.

<u>Producto de la actividad</u>	<u>Aspectos a analizar</u>
Planes de clases.	<ul style="list-style-type: none">• Sistema de habilidades propuestas a desarrollar.• Tipología de ejercicios utilizada.• Medios de enseñanza planificados a utilizar.• Vías empleadas para la formación del sistema de habilidades.
Cuestionarios de evaluaciones sistemáticas, parciales y finales.	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas de habilidades a evaluar.• Tipología de ejercicios utilizada para la evaluación.• Evaluación de procedimientos metodológicos para desarrollar el sistema de habilidades.
Resultados de evaluaciones sistemáticas, parciales y finales.	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo alcanzado en el sistema de habilidades.• Dominio de procedimientos metodológicos para desarrollar el sistema de habilidades.

Anexo 5

Entrevista individual semiestructurada a profesores de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación

Objetivo: conocer sus valoraciones sobre cómo transcurre el proceso de formación y desarrollo de habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de Informática.

Estimado profesor:

Usted se desempeña como profesor de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, por lo que ha tenido la oportunidad de ser un componente activo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en la formación inicial del profesor de informática. Con el objetivo de conocer sus valoraciones acerca de cómo transcurre el proceso de formación y desarrollo de habilidades informáticas de la programación, le solicitamos su cooperación expresando sus criterios sobre las siguientes temáticas.

¡Muchas gracias!

Temáticas a desarrollar en la entrevista:

- Importancia del desarrollo de habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de Informática.
- Principales aciertos y dificultades detectadas en el proceso de formación y desarrollo de habilidades.
- Vías empleadas para la formación del sistema de habilidades.
- Orientaciones metodológicas recibidas para la planificación y desarrollo del proceso de formación del sistema de habilidades.
- Limitaciones que posee como docente para llevar a cabo el proceso de formación y desarrollo de habilidades.
- Posibles soluciones a las dificultades detectadas.
- Otros temas que considere puedan ser tomados en consideración para esta investigación.

Anexo 6

Encuesta a estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación especialidad Informática

Objetivo: conocer sus criterios acerca del desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación en su formación como profesores.

Estimado estudiante:

Se está realizando una investigación con el objetivo de perfeccionar el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de Informática. Necesitamos tu colaboración, para ello debes responder con sinceridad a las siguientes preguntas.

¡Muchas gracias!

Cuestionario:

1. ¿Qué asignaturas de programación has recibido?

Fundamentos de Programación I Fundamentos de Programación II
 Estructuras de Datos Programación Orientada a Objetos I
 Programación Orientada a Objetos II Programación Orientada a Objetos III

2. ¿Te has sentido motivado por el estudio de la programación?

Sí No A veces

¿Por qué? _____

3. ¿Cómo evalúas los resultados que has obtenido en las asignaturas de la disciplina?

Excelentes Buenos Regulares Malos

4. ¿Consideras estar preparado para impartir temas relacionados con la enseñanza de la programación?

Sí No No estoy seguro

¿Por qué? _____

5. ¿Puedes resolver un problema utilizando un lenguaje de programación de forma independiente?

Sí No A veces

6 A continuación te muestro una serie de elementos a tener en cuenta en la resolución de problemas utilizando un lenguaje de programación. Marca con una cruz (X) aquellos en los que consideres tienes mayores dificultades.

Análisis del problema.

Elaboración del algoritmo de solución.

Codificación del algoritmo en el lenguaje de programación.

Implementación del código de un programa en el entorno de desarrollo seleccionado.

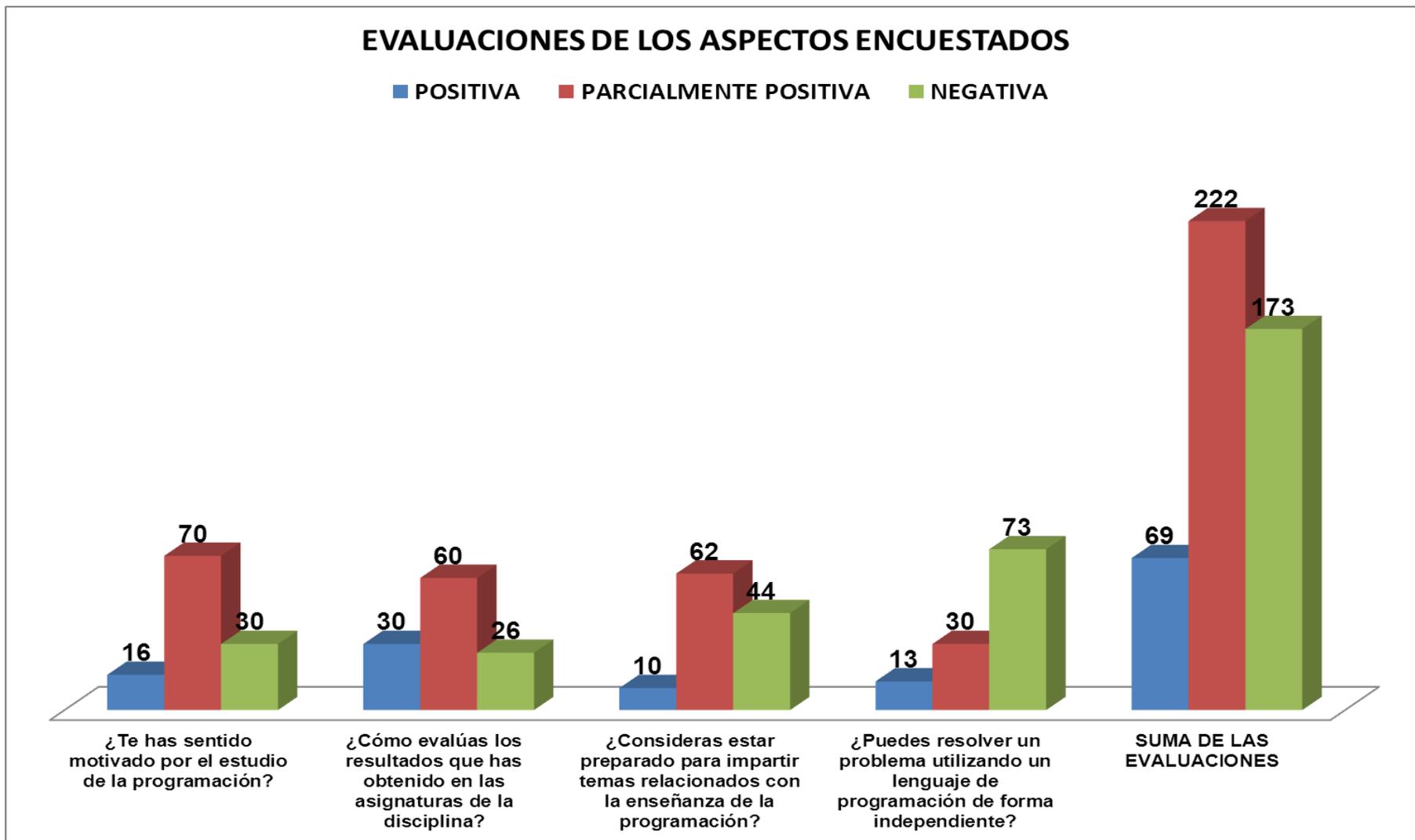
Puesta a punto del programa.

Otros ¿Cuáles? _____

7. De los elementos que se te ofrecen en la pregunta anterior, selecciona uno de ellos y describe las acciones que realizarías para darle cumplimiento

Anexo 7

Análisis gráfico de los resultados obtenidos con la encuesta aplicada a los estudiantes



Anexo 8

Guía de observación a clases

Objetivo: constatar las vías metodológicas empleadas por el profesor en el proceso de formación y desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación.

Datos Generales:

Grupo: _____ Matrícula: _____ Presentes: _____

Nombre del docente: _____

Asignatura: _____

Tema de la clase: _____

Tipo de clase: Conferencia___ Clase práctica___ Seminario___ Clase encuentro___

Aspectos a observar:

1. Correspondencia entre el tipo de clase, el objetivo propuesto y el local donde se desarrolla.
2. Presencia de la habilidad fundamental a desarrollar en la determinación y orientación del objetivo.
3. Dominio del contenido informático por parte del profesor y coherencia lógica en su tratamiento.
4. Relaciones que se establecen entre los conceptos y/o procedimientos y las habilidades informáticas de la programación.
5. Dominio, por parte del profesor, de los enfoques metodológicos de la enseñanza de la Informática.
6. Tipologías de ejercicios propuestas para la formación y/o desarrollo del sistema de habilidades informáticas de la programación.
7. Orientaciones que se brindan a los estudiantes de cómo proceder metodológicamente para desarrollar el sistema de habilidades.
8. Medios de enseñanza empleados para favorecer el desarrollo de las habilidades.
9. Interés y disposición mostrada por los estudiantes ante la realización de las tareas docentes propuestas.
- 10 Formas de control, valoración y evaluación del proceso de formación y desarrollo del sistema de habilidades.
- 11 Desarrollo del sistema de habilidades en los estudiantes.
- 12 Observaciones generales.

Anexo 9

Primera encuesta enviada a expertos en la enseñanza de la Informática

Objetivo: obtener criterios sobre el sistema de habilidades informáticas de la programación, particularmente acerca de la habilidad rastrear.

Estimado profesor:

Usted ha sido seleccionado para contribuir con sus criterios a una investigación cuyo principal objetivo es favorecer el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación especialidad Informática. Por la importancia que revisten sus criterios, le solicitamos su colaboración, al responder las siguientes preguntas:

Datos personales:

Nombre: _____

Institución: _____

Labor que desempeña actualmente: _____

Años de experiencia vinculado a la programación: _____

Nivel académico o científico: _____

Categoría docente: _____

Cuestionario:

1. A partir de los estudios realizados sobre la habilidad rastrear, la investigadora considera que esta habilidad puede ser vista en dos momentos:

1er momento: rastrear manualmente fragmentos de algoritmos o programas.

2do momento: rastrear un programa empleando la opción existente en el entorno de desarrollo que se utilice.

Considera esta afirmación

Muy adecuada

Poco adecuada

Bastante adecuada

No adecuada

Adecuada

Argumente _____

2. El análisis de la relación existente entre las habilidades lógicas y la habilidad rastrear así como, la experiencia como profesora de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, han llevado a la investigadora a establecer el siguiente sistema de acciones para conformar la estructura interna de la habilidad rastrear:

- Analizar el fragmento de algoritmo o programa planteado.
- Seleccionar un juego de datos.
- Realizar cada instrucción del fragmento de algoritmo o programa utilizando el juego de datos seleccionado.
- Valorar la efectividad del fragmento de algoritmo o programa para el juego de datos seleccionado

a) Considera las acciones propuestas

Muy adecuadas

Poco adecuadas

Bastante adecuadas

No adecuadas

Adecuadas

b) En caso de no considerar el sistema de acciones como Muy adecuado, señale:

Acciones que eliminaría _____

Acciones que incluiría _____

3. Los estudios realizados sobre la habilidad rastrear, han sido solo el comienzo de una investigación que pretende profundizar en otras habilidades informáticas de la programación. Para ello se propone la elaboración del sistema de acciones que conformen otras habilidades, tales como:

- Elaborar algoritmo.
- Codificar algoritmos.
- Implementar.
- Poner a Punto.

a) Considera que las habilidades antes mencionadas pueden formar parte de un sistema de habilidades específicas de la programación.

Sí No No lo sé

b) En caso negativo

¿Qué habilidades excluiría? _____

En cualquier caso

¿Qué otras habilidades incluiría? _____

4. Para el desarrollo de esta investigación se está utilizando la técnica “efecto bola de nieve”, por lo que se le solicita a cada encuestado sugerir otras personas, que considere pudieran brindar opiniones de interés para este estudio.

a) Relacione el nombre y dirección electrónica (si la conoce) de las cinco personas que usted sugiere:

1 _____
2 _____
3 _____
4 _____
5 _____

b) Explique cuál fue el criterio utilizado por usted para seleccionar a estas personas.

Nota: En la medida de sus posibilidades, se solicita comunicar a las personas sugeridas por usted, que en próximos días se le hará llegar un cuestionario similar, para colaborar en esta investigación.

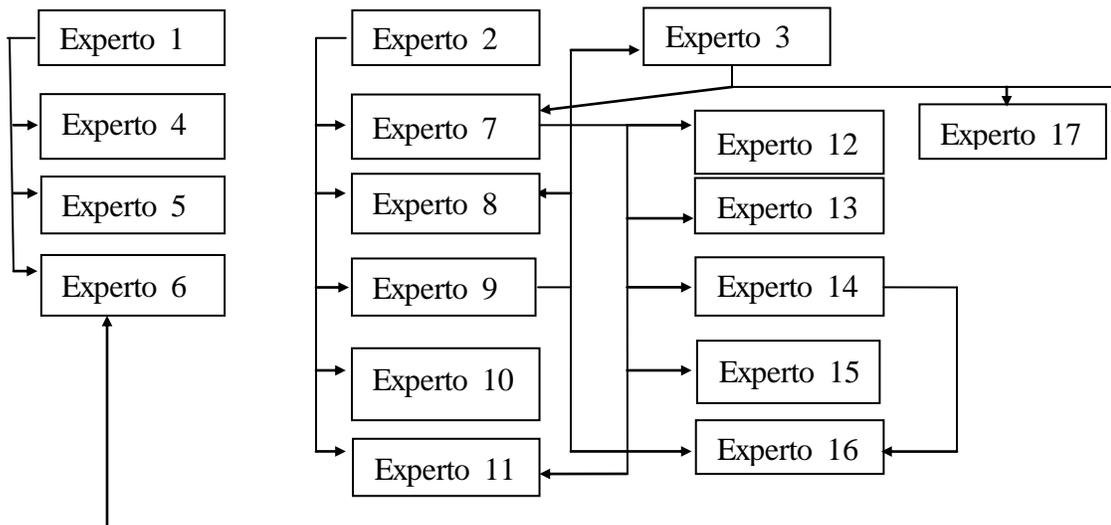
5 ¿Estaría usted de acuerdo en ser encuestado nuevamente para dar continuidad a esta investigación?

___ Sí ___ No

Muchas gracias por su colaboración

Anexo 10

Relaciones establecidas entre los expertos consultados



Anexo 11

Sistema de acciones y operaciones que conforman las habilidades informáticas de la programación

Habilidades a formar bajo el paradigma de la programación estructurada

Habilidad elaborar algoritmo

1. Analizar el problema que se va resolver.
 - Determinar el objetivo a lograr con la resolución del problema (reformular el problema en términos de programación y/o del paradigma de la programación estructurada).
 - Determinar los elementos a utilizar para garantizar la conservación, el procesamiento y la transmisión de la información, necesarios para resolver el problema.
 - ✓ Determinar los datos o informaciones que brinda el problema.
 - ✓ Determinar las variables que se necesitan utilizar para resolver el problema (de entrada, auxiliares y de salida).
 - ✓ Determinar la estructura de los datos más conveniente para cada variable a utilizar.
 - ✓ Determinar la(s) estructura(s) básica(s) de la programación más conveniente(s) a emplear (lineal, alternativa o repetitiva) para garantizar la entrada, el procesamiento y la salida de la información.
 - ✓ Determinar la existencia de un modelo que pueda ser aplicado para resolver el problema.
2. Identificar las precondiciones y post condiciones.
 - Caracterizar las condiciones que deben cumplirse para poder llevar a cabo el algoritmo.
 - ✓ Analizar los valores admisibles para cada variable que interviene en el algoritmo.
 - Caracterizar las condiciones que se cumplen posterior a la realización del algoritmo.
 - ✓ Analizar los valores esperados para cada variable.

- ✓ Analizar los resultados esperados con la realización del algoritmo.
 - Establecer la relación entre ambas condiciones caracterizadas.
3. Describir los pasos principales de la solución del problema utilizando una de las formas de representación de los algoritmos.
- Elaborar un plan en lenguaje común con las principales acciones que den solución al problema.
 - Seleccionar la forma en que se va a representar el algoritmo (pseudocódigo, diagrama de bloques o estructograma).
 - Identificar los elementos necesarios para representar el algoritmo en la forma seleccionada.
 - Transformar el plan elaborado en lenguaje común a la forma de representación seleccionada, teniendo en cuenta los elementos necesarios para ello.
4. Rastrear el algoritmo elaborado.

Habilidad rastrear

1. Analizar el fragmento de algoritmo o programa planteado.
- Determinar el objetivo final que se desea obtener con el fragmento de algoritmo o programa.
 - Determinar las variables que intervienen en el fragmento dado.
 - Delimitar el conjunto de valores admisibles para las variables de entrada.
2. Seleccionar un juego de datos representativo del dominio de la información que se procesa, incluyendo los valores extremos.
3. Determinar la efectividad de cada instrucción que compone el fragmento de algoritmo o programa.
- Ejecutar cada instrucción utilizando el juego de datos seleccionado.
 - Anotar los valores que van obteniendo las variables tras la realización de cada instrucción.
 - Valorar el resultado obtenido con cada instrucción realizada.

Habilidad codificar algoritmo

1. Caracterizar el algoritmo que se va a codificar.
 - Analizar el algoritmo que se va a codificar.
 - ✓ Determinar el problema que puede ser resuelto con el empleo del algoritmo.
 - ✓ Determinar los elementos de la programación empleados en el algoritmo para garantizar la conservación, el procesamiento y la transmisión de la información:
 - ❖ Identificar variables empleadas.
 - ❖ Identificar los tipos de datos correspondientes a las variables que intervienen en el algoritmo.
 - ❖ Identificar la estructura de los datos establecida para cada variable.
 - ❖ Identificar las operaciones fundamentales que se realizan para manipular y transformar las variables que intervienen en el algoritmo.
 - ❖ Identificar constantes utilizadas.
 - ❖ Identificar la(s) estructura(s) básica(s) de la programación empleadas en el algoritmo.
 - ❖ Identificar las palabras clave empleadas en el algoritmo.
2. Identificar los elementos del lenguaje de programación que deben ser empleados.
 - Establecer la relación existente entre los elementos de la programación empleados en el algoritmo y los componentes sintácticos del lenguaje de programación que se desee emplear (palabras clave, identificadores, constantes, operadores, separadores, comentarios).
3. Escribir en el lenguaje de programación los elementos descritos en el algoritmo, incorporando los componentes sintácticos del lenguaje necesarios para ello.
4. Rastrear el código elaborado.

Habilidad implementar algoritmo

1. Seleccionar el entorno de desarrollo que se va a utilizar.
2. Abrir el editor del lenguaje.

3. Codificar el algoritmo (o fragmento de algoritmo) empleando las potencialidades de edición del entorno de desarrollo seleccionado.
4. Guardar el archivo creado.

Habilidad poner a punto programas

1. Compilar el programa tantas veces como sea necesario.
 - Seleccionar la opción del entorno de desarrollo que permite compilar el programa.
 - Analizar los resultados obtenidos con la compilación.
 - ❖ Mensajes de error que puedan aparecer en cada sentencia (errores sintácticos).
 - Corregir los errores que se presenten.
2. Ejecutar el programa para eliminar posibles errores.
 - Seleccionar la opción del entorno de desarrollo que posibilite ejecutar el programa.
 - Analizar los resultados obtenidos con la ejecución.
 - ❖ Errores lógicos.
 - ❖ Errores de ejecución.
 - ❖ Errores de edición y formato.
 - Corregir los errores que se presenten.
3. Demostrar que todos los casos límites fueron previstos en la elaboración del programa.
 - Caracterizar el programa elaborado como solución al problema propuesto.
 - Rastrear el programa con el uso de la opción existente en el entorno de desarrollo, utilizando valores extremos.
 - Modificar el programa, de ser necesario, teniendo en cuenta los resultados obtenidos al rastrear.

Habilidades a formar bajo el paradigma de la programación orientada a objetos

La caracterización de las habilidades que a continuación se presentan se ha realizado a partir de la estructuración de los contenidos que ofrece el programa de la disciplina

Lenguajes y Técnicas de Programación, que se imparte en las Universidades de Ciencias Pedagógicas. Dicho programa propone comenzar el estudio de los contenidos de la disciplina por el paradigma de la programación estructurada y continuar con la programación orientada a objetos. Por tal razón las habilidades descritas anteriormente, se han empleado para conformar la estructura de las que deben desarrollarse al tratar los contenidos referentes a la programación orientada a objetos. Para la adecuada identificación de las habilidades de la programación estructurada, que se emplean para conformar la estructura del resto de las habilidades, se ha decidido destacarlas con el estilo de fuente *Cursiva*. Resulta importante precisar además, que al analizarlas desde un paradigma diferente fue necesario incorporarles nuevas acciones, en correspondencias con las exigencias y características de la nueva forma de programar.

Habilidad diseñar la clase

1. Analizar el problema que se va a resolver.
 - Determinar el objetivo a lograr con la resolución del problema (reformular el problema en términos de programación y/o el paradigma orientado a objetos).
 - Determinar los elementos a utilizar para elaborar el modelo de datos.
 - ✓ Identificar los tipos de objetos del problema (clases de objetos).
 - ✓ Identificar las características de los objetos (atributos).
 - ✓ Identificar los métodos que permitan dar acceso a los atributos.
 - ✓ Identificar los métodos correspondientes a cada objeto, según las exigencias del problema.
 - ✓ Definir el funcionamiento de cada uno de los métodos identificados.
 - ✓ Identificar las posibles relaciones entre las clases de objetos.
2. Seleccionar la forma de representación del modelo de datos.
3. Identificar los elementos necesarios para representar el modelo de datos en la forma seleccionada.
4. Construir la posible jerarquía de herencia (o jerarquía de clases) entre las clases de objetos del problema, según el modelo de datos seleccionado.

Habilidad implementar la clase

1. Seleccionar el entorno de desarrollo que se va a utilizar.
2. Abrir un fichero en el entorno de desarrollo seleccionado, que permita almacenar el código fuente de la clase.
3. *Codificar* en el entorno de desarrollo la declaración de la clase.
 - Caracterizar el modelo de datos que se va a codificar.
 - ✓ Analizar el modelo de datos:
 - ❖ Determinar los elementos de la programación empleados:
 - Tipo de constructor.
 - Tipo de dato correspondiente a cada atributo.
 - Tipo de valor de retorno de cada método.
 - Lista de parámetro correspondiente a cada método.
 - Nivel de acceso de los atributos y métodos.
 - Operaciones fundamentales que se realizan para manipular y transformar los valores de cada atributo.
 - Relaciones establecidas entre las diferentes clases de objetos, sus métodos y atributos.
 - Constantes empleadas.
 - Palabras clave utilizadas.
 - Identificar los elementos del lenguaje de programación que deben ser empleados.
 - ✓ Establecer la relación existente entre los elementos de la programación empleados en el diseño y los componentes sintácticos del lenguaje de programación que se desee emplear (palabras clave, identificadores, constantes, operadores, separadores, comentarios) para:
 - ❖ Declarar la clase.
 - ❖ Declarar el nivel de acceso correspondiente a cada método y atributo.

- ❖ Declarar el prototipo correspondiente a cada método.
 - Escribir en el lenguaje de programación los elementos descritos en el diseño de la clase, incorporando los componentes sintácticos del lenguaje necesarios, a partir del análisis realizado.
4. *Codificar* en el entorno de desarrollo la definición de cada uno de los métodos de la clase.
- Caracterizar el método declarado en la clase.
 - ✓ Analizar el prototipo del método, declarado en la clase.
 - ❖ Tipo de valor de retorno.
 - ❖ Identificador del método.
 - ❖ Lista de los tipos de valores de los parámetros formales.
 - ✓ Analizar el funcionamiento definido para el método en el diseño de la clase.
 - ❖ Operaciones fundamentales que se realizan para manipular y transformar los valores de cada atributo.
 - ❖ Estructura(s) básica(s) de la programación que pueden ser utilizadas.
 - ✓ Analizar las relaciones establecidas entre el método y el resto de las clases.
 - Identificar los elementos del lenguaje de programación que deben ser empleados (palabras clave, identificadores, constantes, operadores, separadores, comentarios) para definir el encabezado y el cuerpo del módulo correspondiente al método.
 - Escribir en el lenguaje de programación los elementos definidos en la declaración de la clase, incorporando los componentes sintácticos del lenguaje necesarios para ello.
5. Guardar el fichero creado.

Habilidad elaborar el programa manejador de la clase

1. *Elaborar el algoritmo* de solución.
- Analizar el problema que se va resolver.
 - Analizar la declaración de cada una de las clases que deben intervenir en la solución, teniendo presente:

- ❖ Identificador de la clase.
- ❖ Constructor declarado.
- ❖ Atributos declarados.
- ❖ Métodos declarados para acceder a los atributos (identificador, parámetros que recibe, tipo de valor de retorno, funcionamiento).
- ❖ Métodos declarados para cumplir las exigencias del programa (identificador, parámetros que recibe, tipo de valor de retorno, funcionamiento).
- Identificar las precondiciones y post condiciones.
- Describir los pasos principales de la solución del problema.

2. Implementar el algoritmo.

- Incluir los ficheros que almacenan el código fuente de las clases que intervienen en la solución.
- Codificar el algoritmo empleando las potencialidades de edición del entorno de desarrollo seleccionado.
- Guardar el fichero creado.

Habilidades a formar bajo el paradigma de la programación conducida por eventos

Para la caracterización de las habilidades que deben formarse bajo este paradigma, también han sido empleadas las habilidades presentadas para la programación estructurada.

Habilidad diseñar la interfaz gráfica de la aplicación

1. Analizar el problema que se va resolver.
 - Determinar el objetivo a lograr con la resolución del problema (reformular el problema en términos de programación y/o el paradigma conducido por eventos).
 - Determinar los elementos a utilizar para garantizar la conservación, el procesamiento y la transmisión de la información, necesarios para resolver el problema.

- ✓ Identificar los componentes necesarios para elaborar la aplicación (de entrada y salida, de selección y decisión, para tratamiento de listas, para el tratamiento de imágenes y animaciones, etc.).
 - ✓ Esbozar la ubicación de los componentes en el formulario.
 - ✓ Identificar las principales propiedades que deben poseer los componentes.
 - ✓ Identificar los eventos que se deben codificar en cada componente.
 - ✓ Identificar los métodos de cada componente que se deben emplear.
 - ✓ Identificar los elementos de la programación estructurada que serán utilizados.
2. Elaborar *fragmentos de algoritmos* para las funciones que serán asociadas a cada evento.
- Analizar la función que debe realizar cada evento.
 - ✓ Determinar los elementos de la programación a utilizar en cada evento.
 - ❖ Propiedades que cambiarán en tiempo de ejecución.
 - ❖ Métodos que serán asociados.
 - ❖ Elementos de la programación estructurada a emplear.
 - Identificar las precondiciones y post condiciones que se cumplen en este módulo.
 - Describir los pasos principales que permitirán a cada evento realizar la función esperada.
3. Abrir una nueva aplicación en el entorno de desarrollo seleccionado.
4. Ubicar una instancia de cada componente seleccionado sobre el formulario, según el esbozo realizado.
5. Modificar las propiedades de los componentes.
- Focalizar el componente.
 - Seleccionar en el inspector de objeto la propiedad a modificar.
 - Asignar el valor deseado a la propiedad.

Habilidad codificar eventos asociados a cada componente

1. Caracterizar el evento que se va a codificar.
 - Analizar el fragmento de algoritmo elaborado para ser asociado al evento.
 - ✓ Determinar los elementos de la programación empleados en el algoritmo para garantizar la conservación, el procesamiento y la transmisión de la información.
 - ❖ Determinar los tipos de datos correspondientes a las variables que intervienen en el algoritmo.
 - ❖ Identificar la estructura de los datos establecida para cada variable.
 - ❖ Identificar la(s) estructura(s) básica(s) de la programación empleadas en el algoritmo.
 - ❖ Identificar las operaciones fundamentales que se realizan para manipular y transformar las variables que intervienen en el algoritmo.
2. Identificar los elementos del lenguaje de programación que deben ser empleados.
3. Abrir el editor de código asociado al evento.
4. Escribir en el lenguaje de programación los elementos descritos en los fragmentos de algoritmos elaborados, incorporando los componentes sintácticos del lenguaje necesarios para ello.
5. Rastrear el código elaborado.

Anexo 12

Segunda encuesta aplicada a los expertos

Objetivo: valorar las acciones y operaciones propuestas para cada una de las habilidades informáticas de la programación así como, las relaciones existentes entre ellas.

Estimado profesor:

El desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la formación del profesor de la especialidad Informática está siendo objeto de estudio. Para ello ha resultado necesario en un primer momento precisar el sistema de acciones y operaciones que conforma cada una de las habilidades. Por la importancia que revisten sus criterios para esta investigación, le solicitamos su colaboración al responder las siguientes preguntas:

Datos personales:

Nombre: _____

Institución: _____

Labor que desempeña actualmente: _____

Años de experiencia vinculado a la programación: _____

Nivel académico o científico: _____

Categoría docente: _____

Importante: las respuestas al cuestionario deben realizarse sobre la base del documento que se anexa y que contiene una propuesta de caracterización para las habilidades informáticas de la programación determinadas en este estudio, a través de su sistema de acciones y operaciones.

Cuestionario:

1. Marque con una cruz (X) otorgando el valor que considere a la propuesta de acciones y operaciones realizada para cada una de las habilidades propuestas teniendo en cuenta la siguiente escala:

Escala de valores

Muy Adecuado (MA), Bastante Adecuado (BA), Adecuado(A), Poco Adecuado (PA)

No Adecuado (NA)

Habilidad	MA	BA	A	PA	NA
Elaborar algoritmo					
Rastrear					
Codificar algoritmo					
Implementar algoritmo					
Poner a punto programas					
Diseñar la clase					
Implementar la clase					
Elaborar el programa manejador de la clase					
Diseñar la interfaz gráfica de la aplicación					
Codificar eventos asociados a cada componente					

2. Argumente el por qué de su evaluación en los casos que no ha considerado como Muy Adecuados. _____

3. Considera usted que las habilidades antes mencionadas forman un sistema. Argumente. _____

4. En caso de contestar afirmativamente la pregunta anterior complete la siguiente matriz. Tenga en cuenta que por cada pareja de variables debe responder la siguiente interrogante: ¿existe una relación de influencia directa entre ambas variables? Si la respuesta a esta pregunta es negativa, se asigna el valor cero. En caso contrario, debe realizarse una nueva pregunta, con el fin de determinar si la relación de influencia directa es débil (1), mediana (2), fuerte (3) o potencial (P).

	EA	R	CA	IA	PP	DC	IC	EP	DI	CE
Elaborar algoritmo (EA)										
Rastrear (R)										
Codificar algoritmo (CA)										
Implementar algoritmo (IA)										
Poner a punto programas (PP)										
Diseñar la clase (DC)										
Implementar la clase (IC)										
Elaborar el programa manejador de la clase (EP)										
Diseñar la interfaz gráfica de la aplicación (DI)										
Codificar eventos asociados a cada componente (CE)										

5. Exprese cualquier otro criterio que posea acerca del tema.

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 13

Procesamiento estadístico de la opinión brindada por los expertos sobre el sistema de acciones y operaciones que conforman las habilidades informáticas de la programación

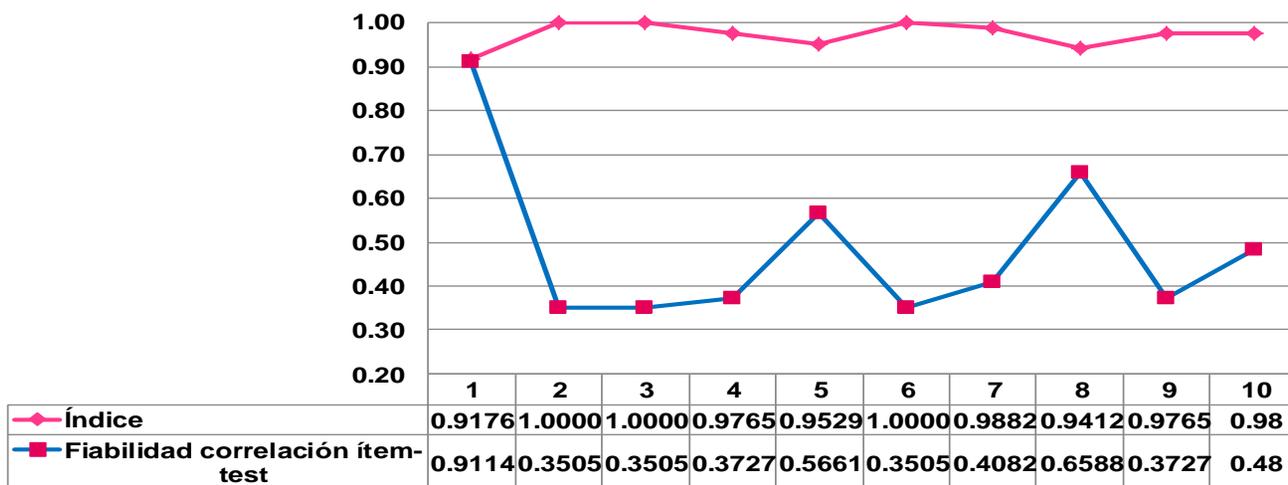
INICIO

Resultados finales
Criterio basado en la lógica difusa

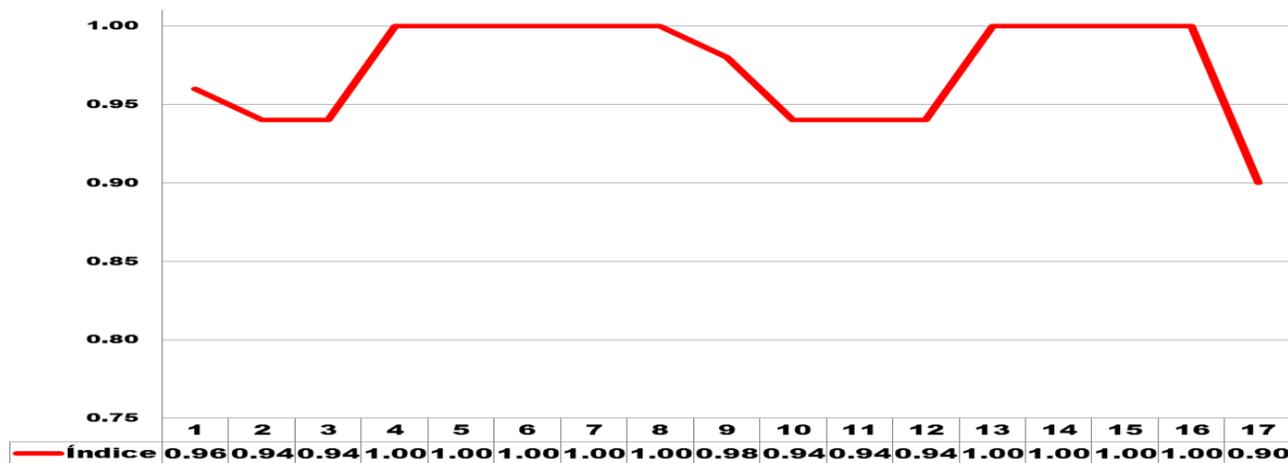
	1	2	3	4	5
INDIC- 1					\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$
INDIC- 2					\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$
INDIC- 3					\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$
INDIC- 4					\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$
INDIC- 5					\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$
INDIC- 6					\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$
INDIC- 7					\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$
INDIC- 8					\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$
INDIC- 9					\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$



Comparación entre índice por indicadores y su correlación ítem-test

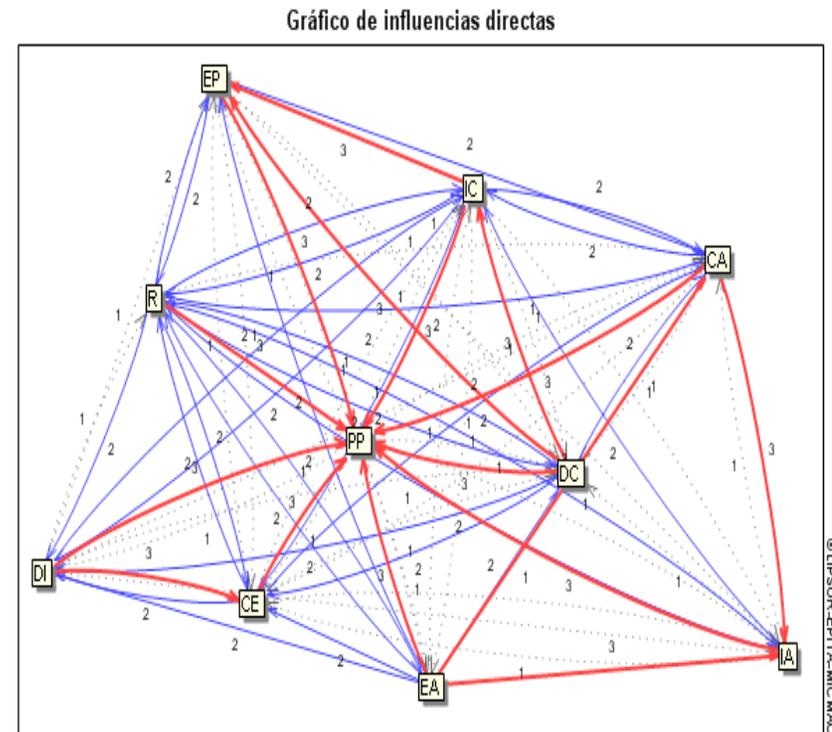
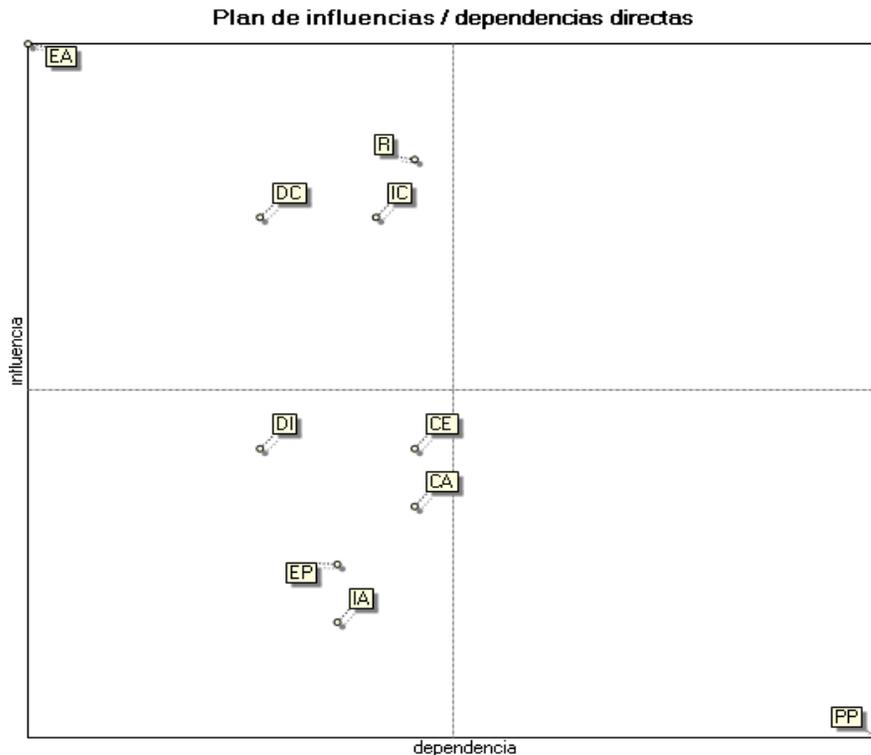


Índice evaluación dada por cada experto



Anexo 14

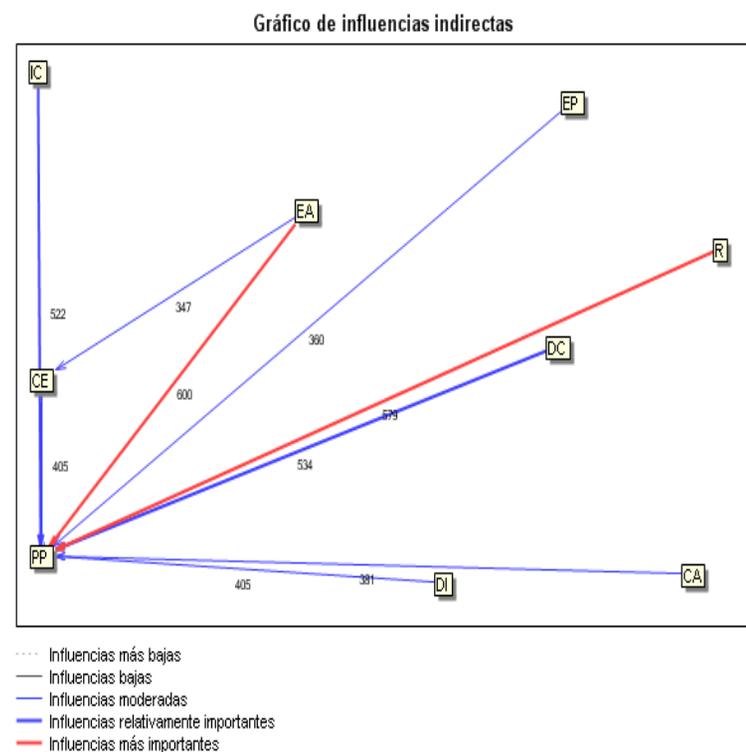
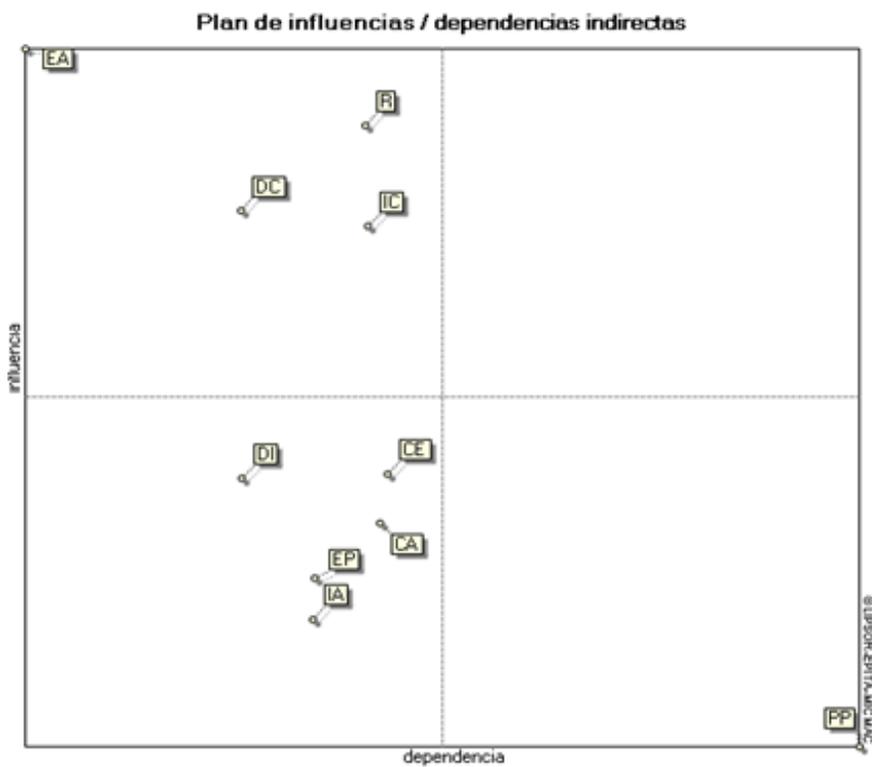
Representación gráfica de las relaciones obtenidas al aplicar el análisis estructural al sistema de habilidades informáticas de la programación



Variables que conforman el sistema

- Elaborar algoritmo (EA)
- Rastrear (R)
- Codificar algoritmo (CA)
- Implementar algoritmo (IA)
- Poner a punto programas (PP)
- Diseñar la clase (DC)
- Implementar la clase (IC)
- Elaborar el programa manejador de la clase (EP)
- Diseñar la interfaz gráfica de la aplicación (DI)
- Codificar eventos asociados a cada componente (CE)

- Influencias más bajas
- Influencias bajas
- Influencias moderadas
- Influencias relativamente importantes
- Influencias más importantes



Variables que conforman el sistema

- Elaborar algoritmo (EA)
- Rastrear (R)
- Codificar algoritmo (CA)
- Implementar algoritmo (IA)
- Poner a punto programas (PP)
- Diseñar la clase (DC)
- Implementar la clase (IC)
- Elaborar el programa manejador de la clase (EP)
- Diseñar la interfaz gráfica de la aplicación (DI)
- Codificar eventos asociados a cada componente (CE)

Anexo 15

Ejemplo de la relación existente entre las habilidades informáticas de la programación y los sistemas de conceptos y procedimientos correspondientes a varios núcleos temáticos conceptuales

Núcleos temáticos conceptuales		Habilidades informáticas de la programación
Concepto principal	Procedimientos básicos	
Estructuras de control		
Estructura lineal	Calcular el valor de una variable dada una expresión	Elaborar algoritmos Rastrear Codificar algoritmo Implementar algoritmo Poner a punto programas Diseñar la clase Implementar la clase Elaborar el programa manejador de la clase Diseñar la interfaz gráfica de la aplicación Codificar eventos asociados a cada componente
Estructura condicional	Comparar el valor de una variable con otro valor determinado (constante o variable)	
Estructura repetitiva	Acumular sumas (Sumador, Contador) Acumular productos (Multiplicador, Factorial)	
Datos estructurados		
Estructura interna estática	Crear una lista Llenar una lista Recorrer una lista	
Estructura interna dinámica	Insertar un elemento en la lista Eliminar un elemento de la lista Buscar un elemento en la lista Ordenar una lista	
Estructuras externas	Crear un fichero Abrir un fichero Escribir en un fichero Leer de un fichero Cerrar un fichero	
Programación orientada a objetos		
Programa orientado a objetos	Crear el objeto real de manera consistente Asignar valores a los atributos de la clase Escribir mensajes en correspondencia con el problema	

Anexo 16

Sugerencias metodológicas para la utilización de software educativos como medios de enseñanza para facilitar el desarrollo de habilidades informáticas de la programación

1. Hacer un análisis detallado de los materiales elaborados por el colectivo de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, para determinar los siguientes aspectos:
 - 1.1. Sistema de conceptos que se debe formar a través del desarrollo de la asignatura precisando:
 - Cómo se formaliza cada concepto.
 - Qué vía lógica se utiliza para su formación.
 - Qué acciones se realizarán para su fijación.
 - 1.2. Principales procedimientos y algoritmos que se deben elaborar a través de la asignatura, precisando:
 - Qué variante se adopta para la presentación de cada procedimiento o algoritmo como un nuevo conocimiento.
 - Qué vía lógica se utiliza para su elaboración.
 - Qué acciones se realizarán para su fijación.
 - 1.3. Enfoque didáctico que debe predominar en el desarrollo del sistema de clases de la asignatura.
 - 1.4. Habilidades a formar y desarrollar en el sistema de clases, precisando:
 - Habilidades lógicas.
 - Habilidades informáticas.
 - Habilidades informáticas de la programación.
2. Establecer la relación contenido-software. Para que este análisis sea satisfactorio es preciso:
 - 2.1. Interactuar con el software educativo, hasta conocerlo detalladamente.
 - 2.2. Poseer un diagnóstico de los estudiantes.
 - 2.3. Precisar en qué momento se va a utilizar el software. Se necesita determinar:
 - En qué clase dentro del sistema se va utilizar el software.
 - En qué momento de la clase se va a utilizar.

- Qué función se pretende desarrollar con el software.
3. Elaborar softareas a partir del software educativo con el objetivo de desarrollar las habilidades informáticas de la programación. Para ello se debe lograr que la secuencia de pasos de la softarea se corresponda con el sistema de acciones de la habilidad fundamental que se desea desarrollar.
 4. Estructurar metodológicamente la tarea con la utilización del software tomando en consideración el sistema de habilidades que se desea desarrollar, precisando:
 - Objetivo a lograr.
 - Contenido a desarrollar.
 - Habilidad fundamental a desarrollar.
 - Softarea a utilizar.
 - Método de enseñanza a emplear.
 - Actividad del profesor y del estudiante durante el desarrollo de la actividad.
 - Forma de organización de la actividad.
 - Forma de control a emplear.

Anexo 17

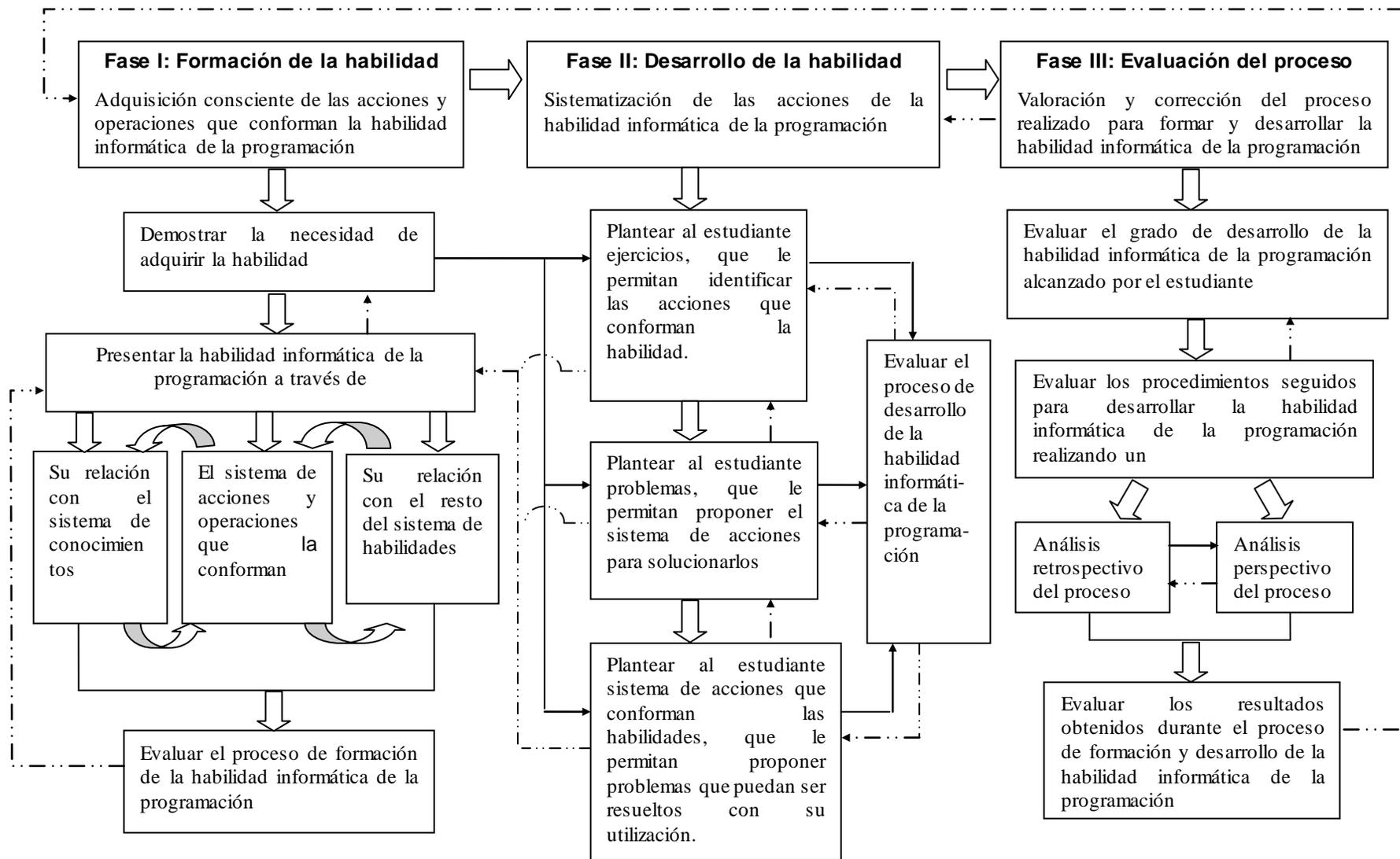
Ejemplos de problemas que le permiten al estudiante proponer el sistema de acciones para darle solución

Núcleo temático conceptual Estructuras de control

Sistema de conocimientos a utilizar			Habilidad a desarrollar	Enunciado del problema	Preguntas de apoyo
Concepto principal	Conceptos secundarios	Procedimiento			
Estructura lineal	VARIABLES, identificador, expresión, asignación, algoritmo, pseudocódigo y diagrama de bloque.	Calcular el valor de una variable	Elaborar algoritmo	En una estación meteorológica se tienen los registros de temperatura de una semana. Se desea elaborar un algoritmo para calcular la temperatura promedio de la semana. ¿Qué acciones harías para dar solución a este problema?	¿Qué es lo primero que se debe hacer cuando se desea resolver un problema? ¿Con qué objetivo se realiza el análisis del problema? ¿Es preciso tener presente alguna condición? ¿Qué se debe hacer para describir los pasos de la solución?
Estructura condicional	Estructura condicional doble, operadores relacionales, instrucción condicional doble.	Comparar el valor de una variable con otro valor determinado	Poner a punto programas	En un campamento de la escuela al campo, los estudiantes se distribuyeron en 3 brigadas. Se cuenta con un programa que permite, dado el compromiso y el real de producción de una brigada, determinar si cumplió o no. ¿Cómo comprobarías que el programa funciona sin errores?	¿Qué puede ocurrir que indique que el programa no funciona adecuadamente? ¿Cómo puedo comprobar la ocurrencia de errores? ¿Qué se debe hacer si se detecta algún error? ¿Qué valores escogerías para comprobar el programa?
Estructura repetitiva	Ciclo determinado, contador, acumulador, variable de control.	Acumular sumas	Rastrear	Para realizar el censo de población, se le ha orientado a cada encuestador visitar diariamente 40 viviendas. De cada una de ellas, debe obtener el total de hombres, el de mujeres y el de niños, que la habitan. Un programador ha elaborado un algoritmo para conocer, al terminar el día, los totales por cada categoría. ¿Qué debe hacer el programador para comprobar que el algoritmo elaborado funciona correctamente?	¿Si existe un algoritmo elaborado para resolver el problema, qué se debe hacer? ¿Con qué objetivo se debe analizar el algoritmo dado? ¿De qué forma se comprueba la efectividad de un algoritmo? ¿Qué valores seleccionarías? ¿Qué se debe hacer con los resultados obtenidos al ejecutar el algoritmo con los valores seleccionados?

Anexo 18

Esquema funcional de la metodología



---> Indica la retroalimentación a partir de la evaluación

—> Indica la relación no lineal existente entre las etapas de las fases

Anexo 19

Disposición de los grupos, profesores y sistema de habilidades informáticas de la programación a desarrollar con la aplicación de la metodología

Grupo	Profesor	Asignatura	Habilidades que se	
			sistematizan	forman
1	1	Lenguajes y Técnicas de Programación I (51 horas clases)	Elaborar algoritmo Rastrear	Codificar algoritmo Implementar algoritmo Poner a punto programas
2	2	Lenguajes y Técnicas de Programación II (51 horas clases)	Elaborar algoritmo Rastrear Codificar algoritmo Implementar algoritmo Poner a punto programas	Diseñar la clase Implementar la clase Elaborar el programa manejador de la clase
3	3	Lenguajes y Técnicas de Programación IV (32 horas clases)	Elaborar algoritmo Rastrear Codificar algoritmo Implementar algoritmo Poner a punto programas Diseñar la clase Implementar la clase Elaborar el programa manejador de la clase	Diseñar la interfaz gráfica de la aplicación Codificar eventos asociados a cada componente
4	3	Estructuras de Datos (24 horas clases)	Elaborar algoritmo Rastrear Codificar algoritmo Implementar algoritmo Poner a punto programas	

Anexo 20

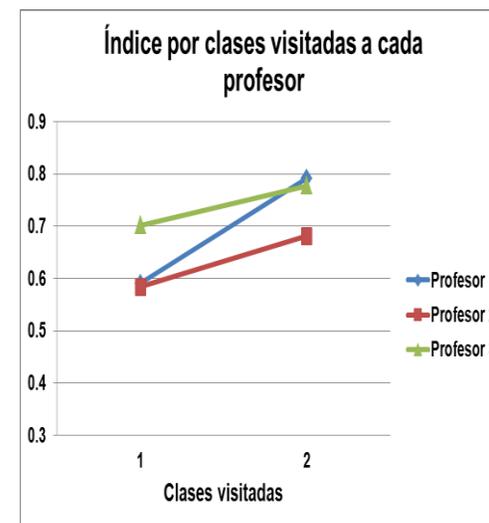
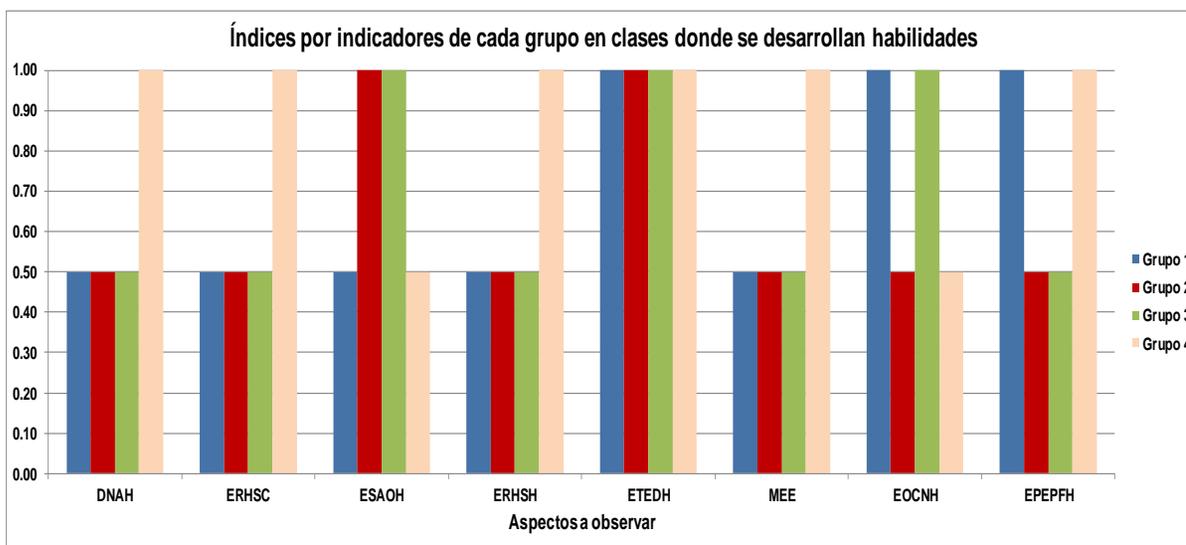
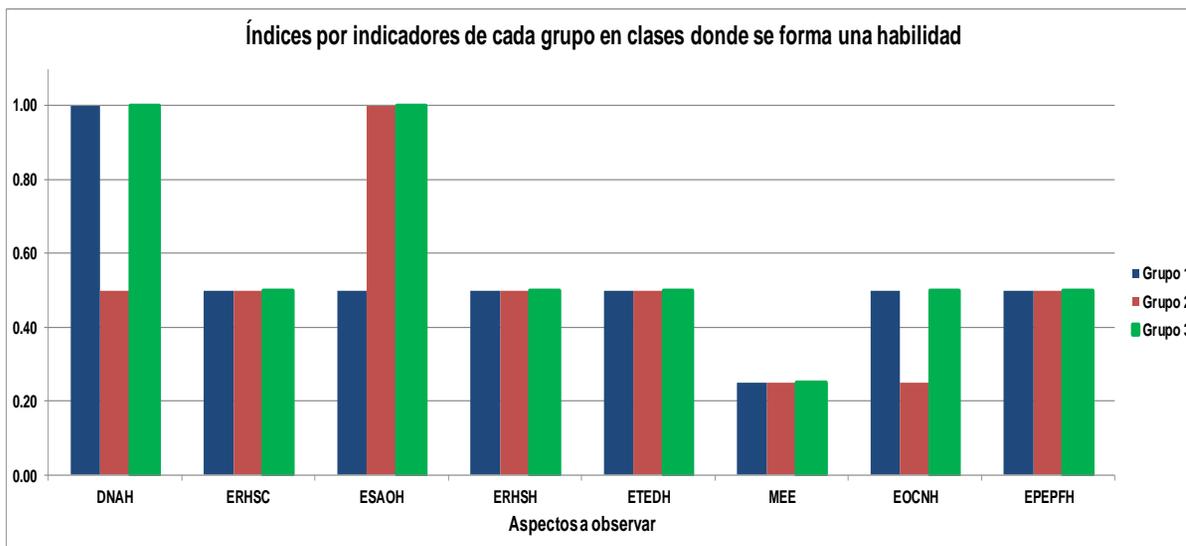
Guía de observación a clases empleada en la aplicación de la metodología

Objetivo: valorar la puesta en práctica de las acciones propuestas en la metodología.

Aspectos a observar	Denominación abreviada del indicador	Puntuación asignada tras la ponderación para clases de		Puntuación asignada en la observación
		formación de la habilidad	desarrollo de la habilidad	
Demostración de la necesidad de adquirir la habilidad.	DNAH	28	8	
Establecimiento de la relación existente entre la habilidad y el sistema de conocimientos.	ERHSC	16	4	
Establecimiento del sistema de acciones y operaciones de la habilidad.	ESAOH	32	20	
Establecimiento de la relación existen entre la habilidad y el resto de las habilidades del sistema (lógicas, informáticas e informáticas de la programación).	ERHSH	20	16	
Empleo de tipologías específicas de ejercicios para desarrollar la habilidad.	ETEDH	8	32	
Medios empleados para la ejercitación.	MEE	4	12	
Empleo de procedimientos para conocer el grado de desarrollo de la habilidad que posee el estudiante.	EOCNH	12	28	
Empleo de procedimientos para evaluar el proceso seguido para formar y/o desarrollar la habilidad.	EPEPFH	24	24	

Anexo 21

Representación gráfica de los resultados de las observaciones a clases



Anexo 22

Entrevista a profesores que aplicaron la metodología

Objetivo: conocer sus valoraciones sobre la metodología empleada así como, de los resultados obtenidos con su aplicación.

Estimado profesor:

Usted ha utilizado en la asignatura que imparte una metodología que ha sido concebida para formar y desarrollar el sistema de habilidades informáticas de la programación. Le solicitamos exprese con sinceridad y precisión su valoración acerca de los principales aspectos de dicha metodología así como, de los resultados que han obtenido los estudiantes con su aplicación.

¡Muchas gracias!

Temáticas a desarrollar en la entrevista:

1. Sobre la metodología:
 - Utilidad del aparato estructural.
 - Utilidad del aparato funcional.
 - Criterios sobre su validez, pertinencia, factibilidad y aplicabilidad.
 - Aciertos y limitaciones que posee.
2. Sobre los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología tomando en consideración:
 - Forma en que se desarrolla la acción.
 - Grado de despliegue.
 - Grado de generalización.
 - Grado de independencia mostrado en la ejecución de las acciones.
 - Rapidez en la ejecución de las acciones.
 - Corrección en la ejecución de las acciones.
 - Precisión en la ejecución de las acciones.
 - Creatividad del estudiante al desarrollar las acciones.
3. Otros criterios que desee expresar.

Anexo 23

Guía para el análisis de las evaluaciones parciales aplicadas en el período seleccionado para evaluar los resultados de la metodología

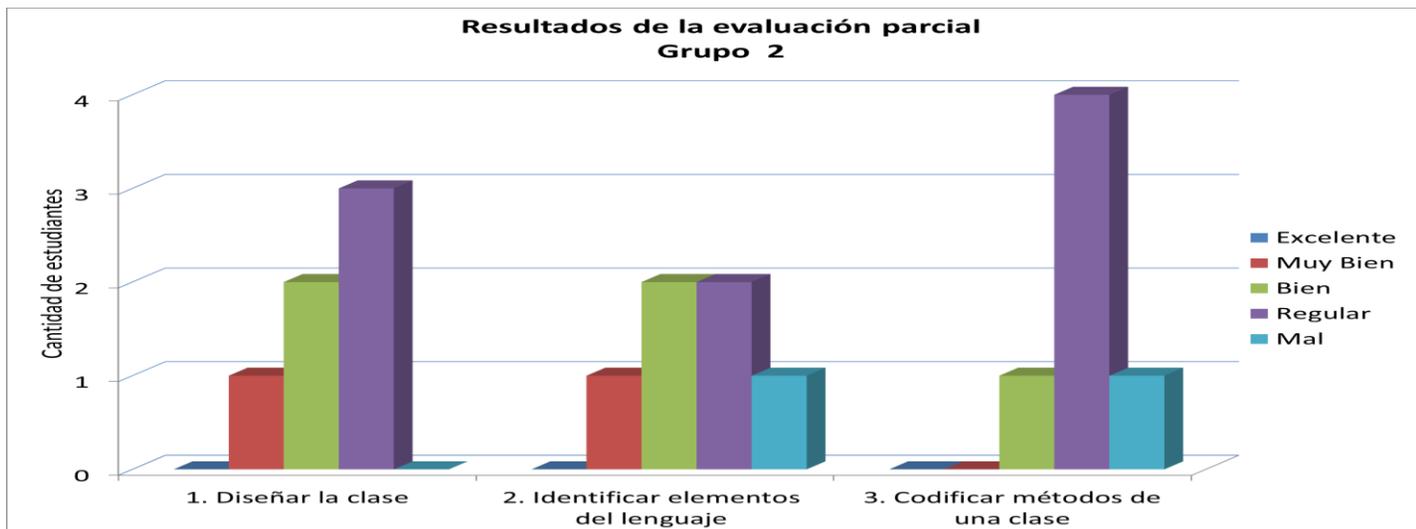
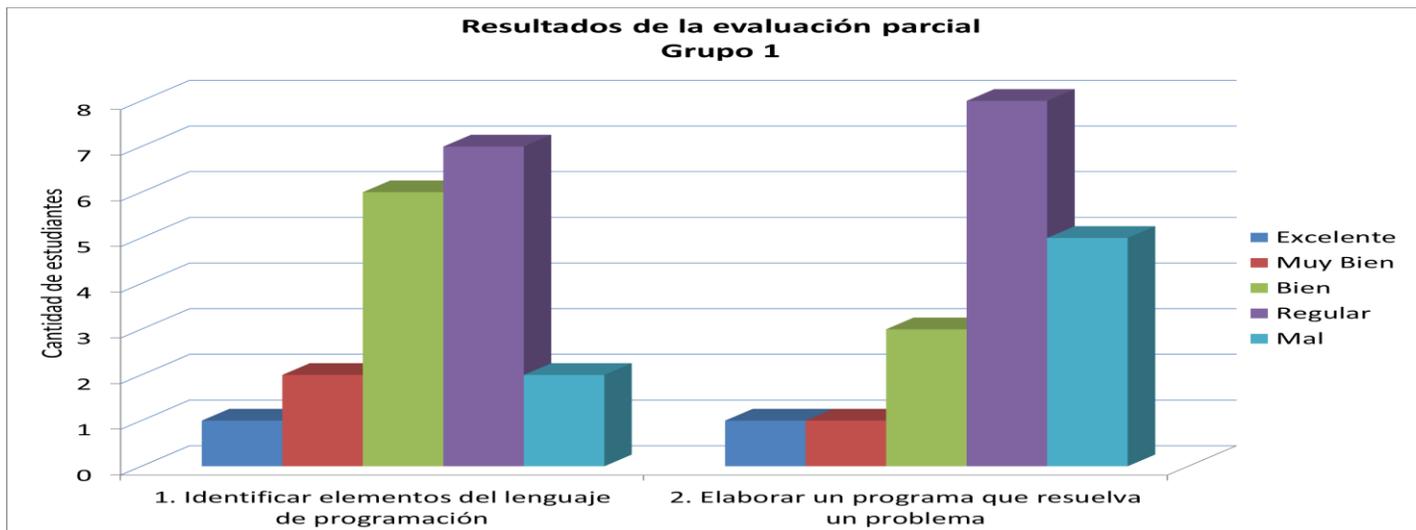
Objetivo: valorar el desempeño de los estudiantes en las evaluaciones parciales, a partir del análisis de indicadores que permiten determinar el grado de desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.

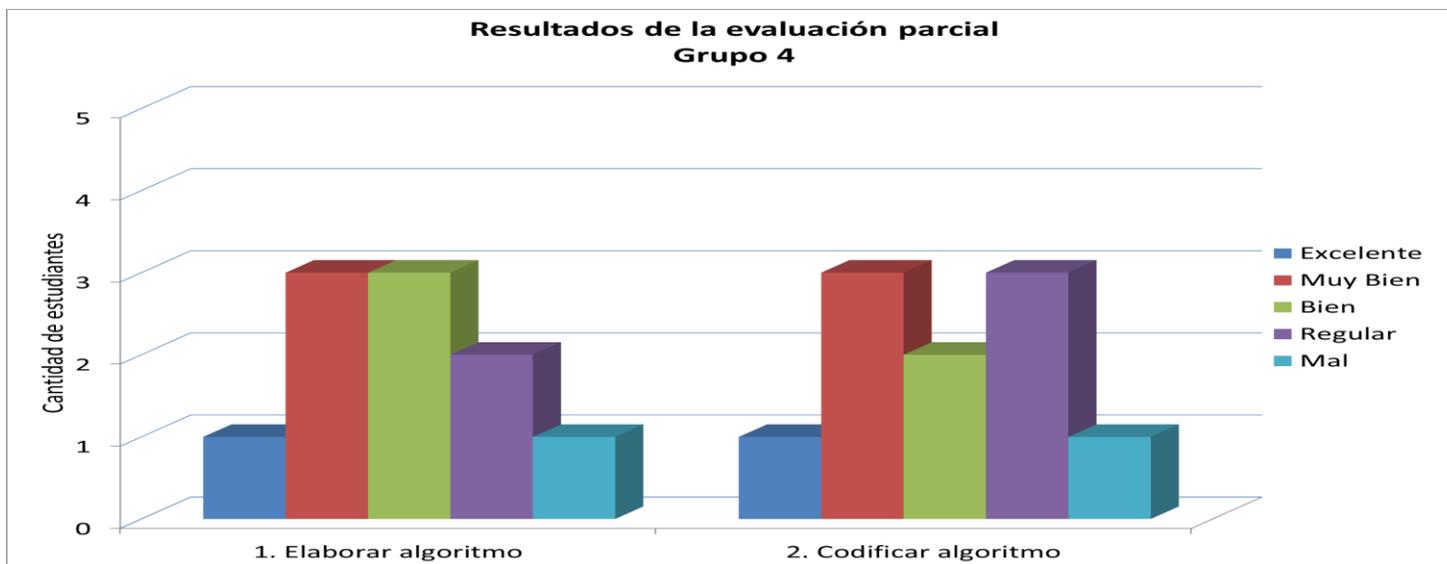
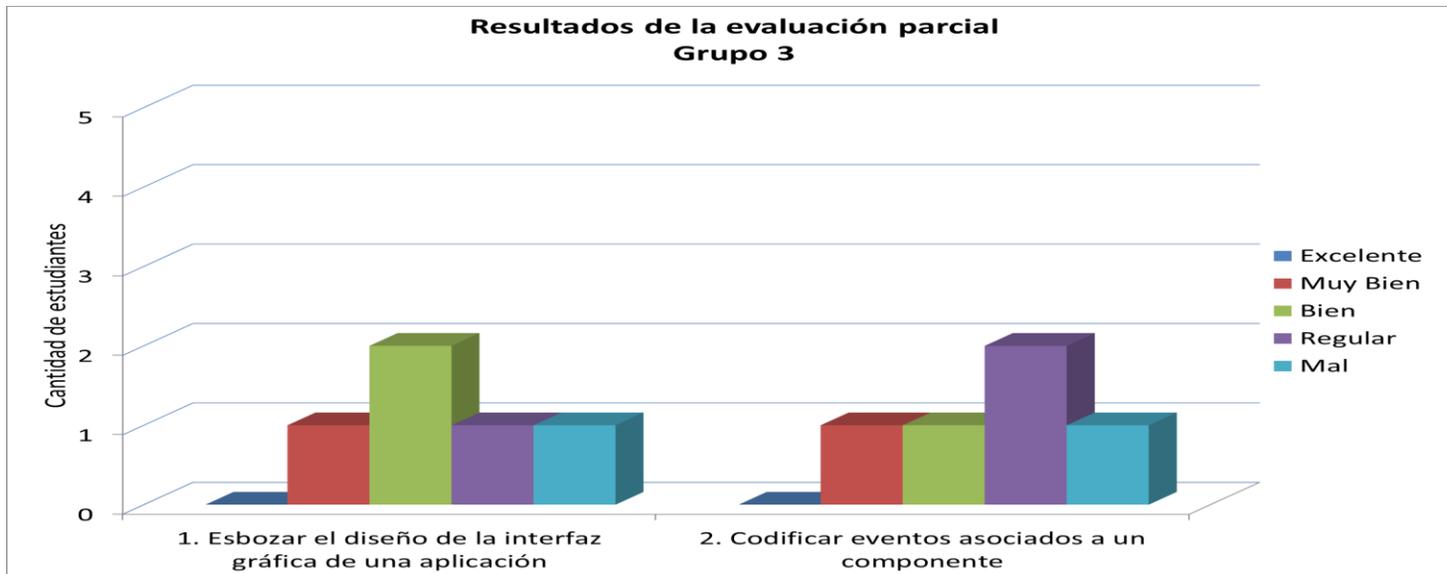
Aspectos a valorar:

- Habilidades informáticas de la programación evaluadas.
- Nivel de dominio de los conceptos.
- Nivel de dominio de los procedimientos.
- Creatividad del estudiante al solucionar el ejercicio.
- Corrección en la realización del ejercicio.
- Errores cometidos.
- Implicación de los errores cometidos en la solución del ejercicio planteado.

Anexo 24

Resultados de las pruebas parciales atendiendo a las habilidades informáticas de la programación evaluadas

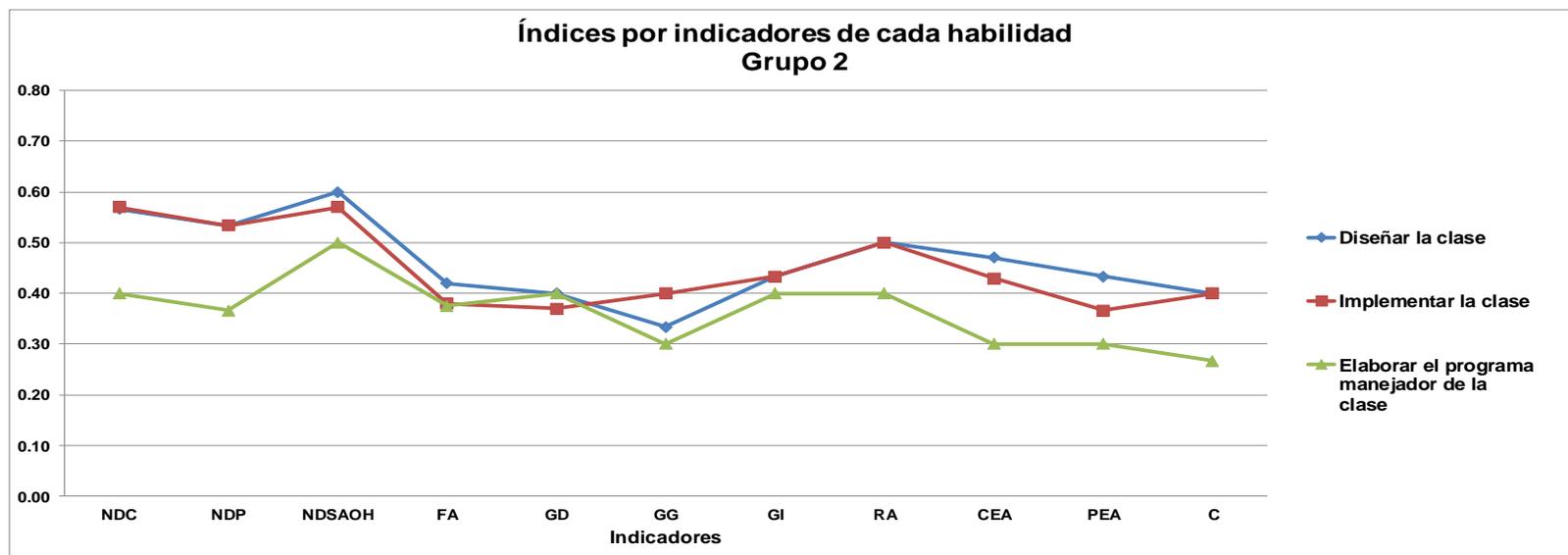
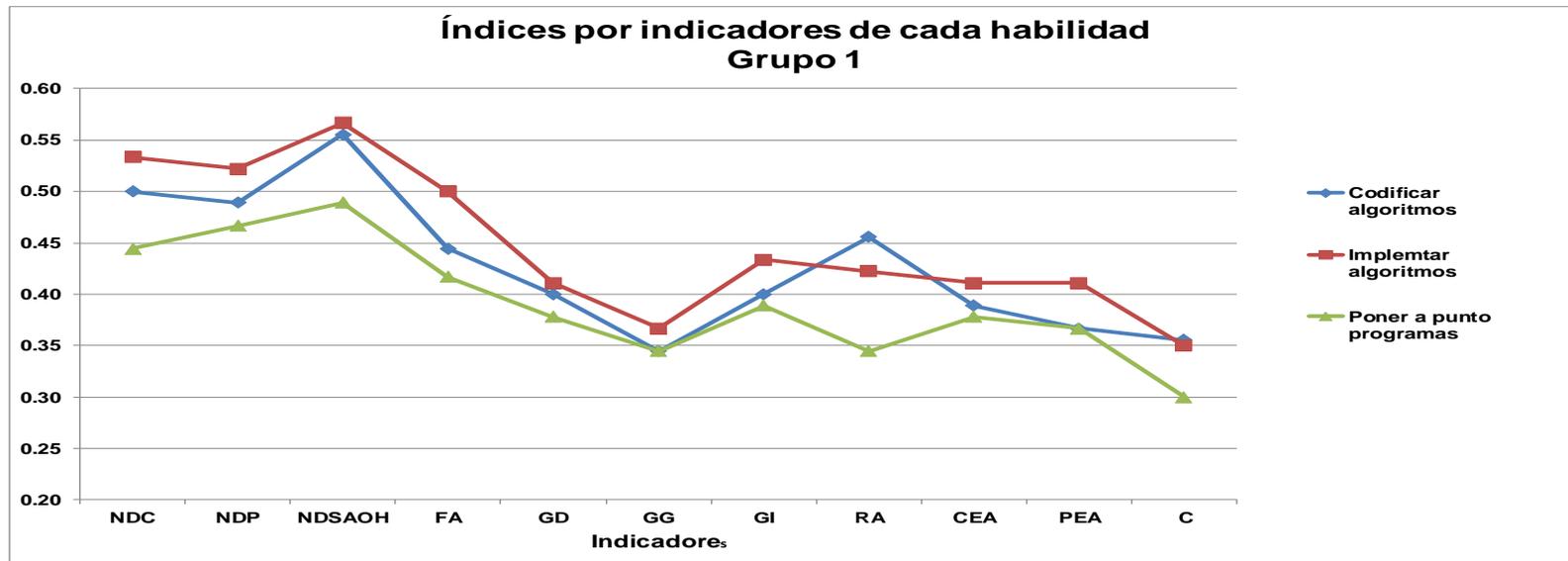


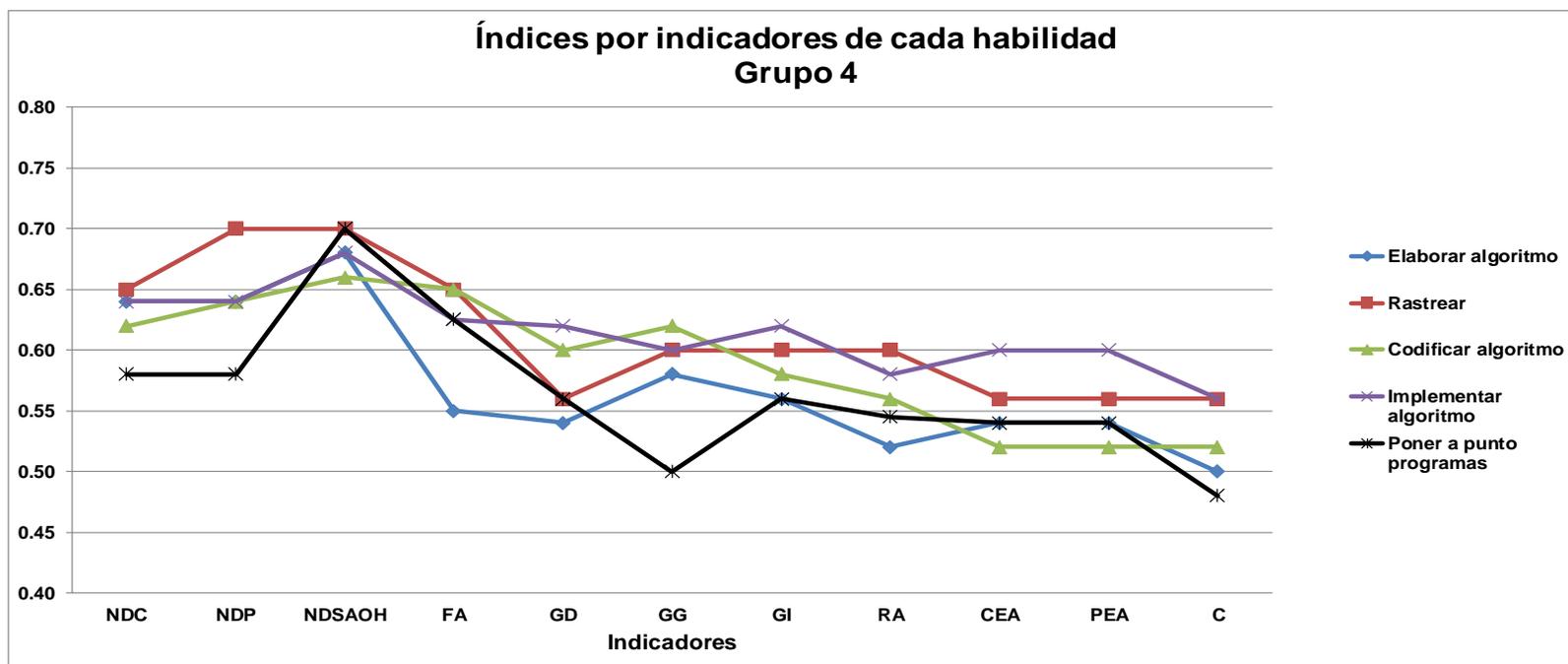
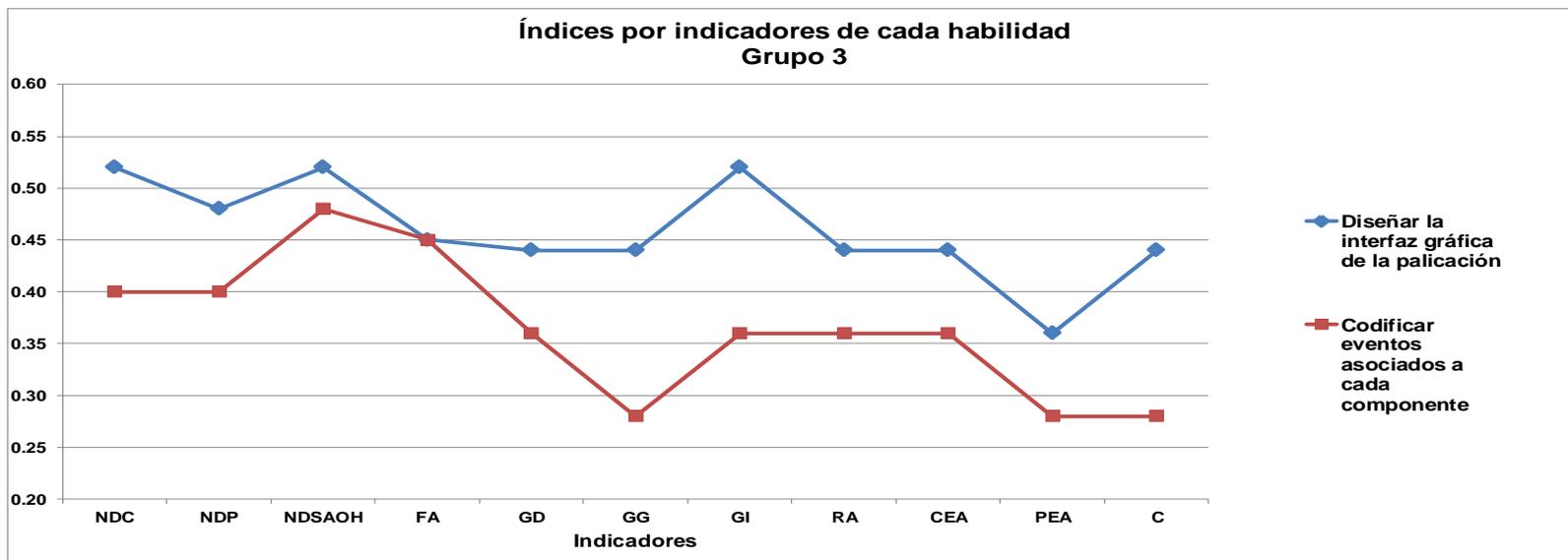


Anexo 25

Resultados de la evaluación del grado de desarrollo alcanzado por cada estudiante en las habilidades que se adquirieron con la aplicación de la metodología

Indicadores a evaluar	Denominación abreviada del indicador
Nivel de dominio de los conceptos.	NDC
Nivel de dominio de los procedimientos.	NDP
Nivel de dominio del sistema de acciones y operaciones que conforman la habilidad.	NDSAHOH
Forma en que se desarrolla la acción.	FA
Grado de despliegue.	GD
Grado de generalización.	GG
Grado de independencia mostrado en la ejecución de las acciones.	GI
Rapidez en la ejecución de las acciones.	RA
Corrección en la ejecución de las acciones.	CEA
Precisión en la ejecución de las acciones.	PEA
Creatividad del estudiante al desarrollar las acciones.	C





Anexo 26

Informe de validación de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación

Carreras: Informática y Educación Laboral Informática

Fecha: febrero 2013

Semestre I

Curso: 2012-2013

I Pertinencia e impacto social

1.1 Contribución de la disciplina a la preparación de los estudiantes para dar solución a los problemas del territorio

La disciplina en el curso 2012-2013 se trazó entre sus líneas de trabajo metodológico la concepción de la clase de programación de manera que se facilite la formación y desarrollo de las habilidades específicas de la disciplina y la obtención de las vías metodológicas necesarias para ello. Con tal objetivo se generalizó en todos los grupos de ambas carreras la puesta en práctica de una metodología elaborada con dicho objetivo. A partir de la aplicación de esta metodología se contribuyó a la preparación de los estudiantes para dirigir el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la escuela, aspecto que había sido detectado como ineficiente por parte del colectivo de la disciplina.

Se continuó trabajando en la preparación de los estudiantes en lo referente a la aplicación, en la enseñanza de la programación, de las formas regulares y los enfoques propuestos en la didáctica de la Informática. Esta constituye otra de las dificultades detectadas en los territorios.

II Profesores y personal auxiliar

2.1 Labor educativa desarrollada por los profesores a partir de las potencialidades de la disciplina

A partir del empleo de la metodología elaborada para favorecer el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, la disciplina contribuyó a que los estudiantes adquirieran las vías metodológicas necesarias para dirigir dicho proceso. De esta manera propició el aumento de su preparación desde el punto de vista pedagógico y psicológico, aspecto que puede ser revertido en la calidad de su labor en la escuela.

El empleo de dicha metodología facilitó además, a partir del análisis y resolución de problemas, la formación integral del estudiante, concretado a través de acciones específicas encaminadas al logro de un aprendizaje autorregulado y significativo, manifestando en todo momento el carácter intra e interdisciplinario en el proceso de enseñanza aprendizaje, la formación de valores y el trabajo ideo-político.

2.2 Apoyo del personal no docente y administrativo al desarrollo de la disciplina

Los técnicos de laboratorio apoyaron el proceso de enseñanza aprendizaje en el desarrollo de las clases, bajo la guía del profesor. No obstante, se considera que esta ayuda también pudo efectuarse en la realización de las tareas orientadas como estudio independiente a los estudiantes. En este caso la labor de los técnicos de laboratorio, no tuvo la misma efectividad.

2.3 Planificación del trabajo metodológico a partir del diagnóstico de los docentes

Actividades metodológicas realizadas en el semestre

Actividades metodológicas	Plan	Real	%	Asistencia (cantidad de participantes)	Evaluación
Reuniones metodológicas	6	9	150	100% (3)	
Clases metodológicas instructivas	2	2	100	100% (3)	5
Clases metodológicas demostrativas	2	1	50	100% (3)	5
Clases abiertas					
Clases de comprobación					
Talleres metodológicos	3	2	66.7	100% (3)	
Total	13	14	107.7	100% (3)	

Se destaca un aumento en la realización de las reuniones metodológicas, donde se efectuaron más de las planificadas. Este hecho se relaciona con la generalización de la metodología propuesta para favorecer el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en las dos carreras. Por no haberse concebido con anterioridad un sistema de superación para los profesores que aplicarían la metodología, fue necesario que se produjeran reuniones metodológicas aproximadamente cada 15 días, con el objetivo, en primer lugar, de que los profesores se apropiaran de los procedimientos metodológicos a emplear. En segundo lugar favoreció el control de los resultados que se estaban obteniendo con dicha aplicación.

Se hizo una adecuación al plan metodológico de la disciplina realizándose una clase instructiva, una clase demostrativa y un taller metodológico para mostrar cómo operar con la metodología que se comenzaba a generalizar.

No se cumplió con la planificación realizada para las clases demostrativas y los talleres metodológicos, por razones ajenas a los miembros de la disciplina. Por lo que estas actividades se desarrollaran en el segundo semestre.

2.4 Resultados de las visitas a clases y del control de los documentos

Fueron controlados todos los protocolos de las asignaturas. No se detectaron dificultades significativas. Se visitaron un total de ocho actividades. Todas evaluadas con cinco puntos. De ellas una clase de atención a estudiantes de la carrera de Informática, que arrastran la asignatura Fundamentos de Programación. El resto (siete clases) en ambas carreras, con el objetivo fundamental de evaluar la puesta en práctica de la metodología que se generaliza para favorecer el proceso de formación y desarrollo de habilidades. En sentido general los resultados obtenidos fueron favorables y denotaron que todas las acciones de dicha metodología fueron aplicadas. Aunque en algunos casos no se aprovecharon al máximo las posibilidades existentes, para cumplir el objetivo propuesto.

III Estudiantes

3.1 Preparación general y básica para asimilar los contenidos de la disciplina a partir del diseño de la carrera y del diagnóstico de los estudiantes

A partir del diagnóstico realizado en las diferentes asignaturas se comprobó que los estudiantes poseen insuficiencias que afectan el cumplimiento de los objetivos propuestos en el programa de la disciplina. Entre ellas se destacan:

- Insuficiencias en el desarrollo del pensamiento lógico.
- Insuficiencias en el dominio de los conceptos y procedimientos básicos tratados en las asignaturas precedentes.
- Insuficiencias en las habilidades informáticas manipulativas.

3.2 Participación protagónica como sujetos activos de su proceso formativo

La aplicación de la metodología para favorecer el proceso de formación y desarrollo de habilidades informáticas de la programación, contribuyó a elevar el carácter activo y consciente de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina. Con su empleo fueron capaces de identificar el sistema de acciones y operaciones de las

habilidades informáticas de la programación necesarias para resolver las diferentes problemáticas que se les presentaron. Este proceso se desarrolló a través de su relación con el resto de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje y en correspondencia con las cualidades de su personalidad (perseverancia, responsabilidad, etc.). Además, permitió a los estudiantes adquirir vías metodológicas para facilitar la dirección del proceso de formación y desarrollo de dichas habilidades en la escuela.

Los procedimientos y sugerencias metodológicas elaboradas como complemento de dicha metodología hacen énfasis en que el estudiante, durante todo el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, reflexione sobre las condiciones en las que se ha desarrollado el proceso, sobre sus aciertos y desaciertos así como, los del grupo al que pertenece. La metodología propuesta facilita también, la autoevaluación consciente del estudiante. A través de ella puede fortalecer los índices con mejores resultados y sus cualidades positivas. De igual manera, puede trabajar para erradicar los errores que ha cometido, proponiéndose nuevas metas y valorando en qué medida se han cumplido los objetivos, tanto en el desarrollo de las habilidades como en la adquisición de las vías metodológicas para dirigir posteriormente el proceso. La autoevaluación facilita además, el reconocimiento por parte del estudiante de los métodos propios que ha creado para la formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.

3.3 Cumplimiento de los objetivos del programa de la disciplina

El principal objetivo de la disciplina se centra en resolver problemas de diferentes contextos socioeconómicos aplicando las diferentes metodologías acorde a la técnica de programación que se estudia; teniendo en cuenta los recursos que brindan los diferentes paradigmas de programación; fomentando la creación de intereses, motivacionales, habilidades profesionales e investigativas en el proceso de su resolución. El cumplimiento de este objetivo fue parcial, debido a que no se logró la independencia y creatividad exigida pues, de manera general, para la resolución de las tareas docentes propuestas se necesitaba la precisión, con diferentes niveles de ayuda, por parte del profesor. En sentido general se puede afirmar que no se logró que los estudiantes generalizaran los procedimientos que debían emplear en la resolución de problemas.

Atendiendo al diagnóstico del grupo de quinto año de la carrera Educación Laboral Informática se realizaron ajustes en el programa de la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación IV, sin que afectara el cumplimiento de los objetivos propuestos. No se

impartieron los contenidos referentes al tratamiento de listas. La decisión se tomó en el colectivo de disciplina atendiendo a las insuficiencias que presentan estos estudiantes al operar con datos tipo arreglo.

No obstante, se considera por parte del colectivo de la disciplina que se manifestaron discretos avances en el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación, necesarias para resolver problemas a partir de los recursos que brindan los diferentes paradigmas de programación.

3.4 Tópicos y elementos del conocimiento más afectados en la disciplina

Se determinan como elementos más afectados:

- Dominio de los conceptos y procedimientos necesarios para resolver un problema con el empleo de un lenguaje de programación.
- Determinación de los elementos a utilizar para garantizar la conservación, el procesamiento y la transmisión de la información, necesarios para resolver el problema.
- Elaboración del algoritmo para solucionar un problema planteado.
- Codificar el algoritmo de solución de un problema, a partir de las características de cualquiera de los paradigmas de la programación.
- Elaborar el programa manejador de la clase.
- Poner a punto el programa.

3.5 Dificultades. Causas y medidas

La mayor dificultad estuvo en resolver, de manera independiente y creativa, problemas con el empleo de un lenguaje de programación, atendiendo a las potencialidades que brindan los diferentes paradigmas de programación, el lenguaje de programación objeto de estudio y el entorno de desarrollo seleccionado para su implementación. Las principales causas se centran en:

- Insuficiencias en el desarrollo del pensamiento lógico.
- Insuficiencias que poseen los estudiantes en el análisis de los resultados que se obtienen con la compilación y la ejecución del programa.
- Poca capacidad que poseen los estudiantes para buscar alternativas que permitan dar solución a un problema
- Insuficiencias en la enseñanza consciente y planificada de reglas generales y especiales de la heurística para la solución de los problemas, de modo que los

estudiantes puedan aplicarlas independientemente en la solución de nuevos problemas.

- Insuficiencias en el dominio de los conceptos y procedimientos básicos (de la asignatura y de las asignaturas precedentes).
- Insuficiencias en las habilidades informáticas manipulativas.
- Falta de hábitos y métodos de estudio.
- Motivación de los estudiantes hacia las asignaturas de la disciplina.
- Insuficiente tiempo para el desarrollo de clases prácticas en algunas asignaturas.

Medidas:

- Se realizaron ajustes al programa de la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación IV de la carrera Educación Laboral Informática.
- Se propusieron tareas docentes que permitieran sistematizar las acciones de las habilidades formadas en cursos anteriores.
- El sistema de trabajo independiente se adecuó al diagnóstico de los estudiantes.
- Se elaboraron tareas docentes que permitieran la fijación de los conceptos y procedimientos básicos a emplear en la asignatura.
- Se formalizó la relación existente entre los núcleos temáticos conceptuales (conceptos y procedimientos) y las habilidades que se formaron o desarrollaron.
- Se orientó el proyecto integrador de cada asignatura, de manera individual atendiendo al diagnóstico de los estudiantes.

IV Infraestructura

4.1 Utilización de los textos básicos y guías de estudio de la disciplina

Se emplearon como textos básicos los tres tomos de *Cómo programar en C/C++* de Deitel y Deitel (2005), aunque en cada asignatura se recopilaban textos digitales que sirvieron de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje. Se elaboraron guías de ejercicios para facilitar la preparación de los estudiantes para las actividades prácticas y evaluativas. Se elaboraron guías de orientación para el desarrollo de cada una de las clases prácticas.

Se empleó el folleto *Habilidades informáticas de la programación* para la preparación de las clases de la disciplina. Este material facilitó el conocimiento de los profesores acerca de las acciones y operaciones que debían realizar para formar y desarrollar las

habilidades informáticas de la programación. Contribuyó además, a la planificación de una ejercitación variada.

4.2 Aseguramiento material para el empleo de la computación y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Se realizaron coordinaciones dentro del departamento docente para garantizar que todas las clases de la disciplina se desarrollaran en laboratorios que no contaran con la tecnología de clientes ligeros.

4.3 Acceso de los estudiantes a los servicios de intranet e internet del centro

Todos los materiales elaborados para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje (clases, hojas de trabajo, guías de orientación para las clases prácticas, guías de ejercicios, presentaciones electrónicas y bibliografía digital) se encuentran en el FTP del sitio web de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela Morales”. Los estudiantes tienen pleno acceso a estos materiales y en las clases se favoreció esta interacción.

4.4 Calidad de las aulas, mobiliario y laboratorio

Las clases se desarrollaron de manera general en los laboratorios que no cuentan con la tecnología de clientes ligero, lo que facilitó el empleo del entorno de desarrollo que se estudia. No obstante, por las condiciones de disponibilidad técnica y de manteniendo de software que ocurrieron ocasionalmente en uno de los laboratorios, se vio afectado el proceso de enseñanza aprendizaje. Estas afectaciones incidieron en el desarrollo de las habilidades informáticas e informáticas de la programación, por existir una relación estudiante-máquina superior a lo permitido.

4.5 Valoración de la utilización de los laboratorios

Por las razones expuestas anteriormente se puede afirmar que el empleo de los laboratorios no fue totalmente eficiente.

4.6 Valoración de la utilización de las TIC en la disciplina y en particular de los software educativos y profesionales

En la disciplina es necesario el empleo de software profesionales, que faciliten el estudio de los entornos de desarrollo y la implementación en un lenguaje de programación de la

solución propuesta a un problema. Como se explicó en el tópico 4.4 este aspecto existieron insuficiencias.

El empleo de software educativos en la disciplina también se vio afectado. Solamente se orientaron algunas tareas docentes para el tratamiento a las diferencias individuales a partir del software EjerC++, para favorecer la autopreparación de los estudiantes, en la asignatura Estructuras de Datos que se impartió en tercer año de la carrera Informática. EjerC++ constituye un software no profesional, de tipo entrenador, para el desarrollo de habilidades informáticas de la programación estructurada.

En el resto de las asignaturas no se emplearon software educativos, por la carencia de estos medios en correspondencia con el diagnóstico de los estudiantes y con los contenidos que se abordan en la disciplina.

4.7 Valoración de la utilización de la bibliografía. Materiales elaborados

La bibliografía básica y complementaria se empleó fundamentalmente para el desarrollo de la autopreparación de los estudiantes. Se realizó una adecuada orientación para su utilización a través de las guías elaboradas.

Se empleó el folleto Habilidades informáticas de la programación para la planificación de las clases, las guías de orientación para las clases prácticas, las guías de ejercicios y la elaboración de los cuestionarios evaluativos. La utilización de este material facilitó la planificación del proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación de manera armónica, sistemática y variada.

V Currículo

5.1 Valoración de la distribución realizada del contenido de la disciplina por asignaturas y horas

En correspondencia con el diagnóstico que se posee de los estudiantes, la cantidad de horas clases destinadas a las clases prácticas resulta insuficiente. Debe tomarse en consideración que esta es la forma de organización por excelencia para favorecer el desarrollo de habilidades informáticas de la programación.

5.2 Elaboración de los programas de las asignaturas

Los programas de las asignaturas se elaboraron en correspondencia con los programas de las disciplinas y el mapa curricular de ambas carreras.

5.3 Acciones realizadas para el perfeccionamiento del trabajo de la disciplina y el acercamiento al plan D

En la carrera de Informática se ha logrado que el tercer año se desarrolle en correspondencia con el plan de estudio propuesto para el plan D de esta especialidad. En el cuarto año se han realizado acciones para que exista un acercamiento a dicho plan.

En la carrera de Educación Laboral Informática el tercer año se desarrolla por el plan D, mientras que las asignaturas que se impartieron en cuarto y quinto año, se guiaron por las adecuaciones realizadas al plan D en las variantes de tres y dos años intensivos respectivamente. Se tomó en consideración además, lo expuesto en la relatoría de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, realizada por la comisión nacional de carrera con fecha 23 de junio del 2010.

5.4 Valoración de la distribución del tiempo por formas organizativas y tipología de la clase en las asignaturas de la disciplina

La distribución del tiempo por formas organizativas y tipologías de clases en las asignaturas se realizó adecuadamente, aunque se debe destacar que el tiempo destinado para la asignatura Estructuras de Datos en la carrera Informática, resulta insuficiente. Este criterio se fundamenta en la cantidad y complejidad de los contenidos que se deben tratar en ella.

Se reconoce además, la necesidad de haber destinado mayor tiempo al desarrollo de clases prácticas, fundamentalmente en los estudiantes de la carrera de Educación Laboral Informática, por las insuficiencias detectadas en el diagnóstico de estos grupos.

5.5 Valoración del sistema de trabajo independiente diseñado y su cumplimiento

Se diseñaron tareas docentes con el objetivo de facilitar el desarrollo de las habilidades informáticas de la programación y con ello contribuir a la resolución de problemas con el empleo de un lenguaje de programación. Para su elaboración fue útil el empleo del folleto Habilidades informáticas de la programación, pues presenta ejercicios elaborados a partir de tipologías de ejercicios que permiten el desarrollo integral del sistema que conforman dichas habilidades. Estos ejercicios constituyeron además, ejemplos para la elaboración de otros en correspondencia con el diagnóstico de los estudiantes.

Las tareas docentes propuestas pretendían además, contribuir a la independencia cognoscitiva de los estudiantes, fundamentalmente en las clases prácticas y en la autopreparación que debe realizar el estudiante anterior y posterior a ellas. No obstante, no se lograron los niveles de independencia, creatividad y generalización propuestos; entre otras razones por la falta de métodos propios que poseen los estudiantes para buscar alternativas que permitan dar solución a un problema.

Se planificó el sistema de trabajo independiente de manera que los estudiantes recibieran la orientación detallada para el desarrollo de la autopreparación que se controla en cada actividad práctica. Se orientó en hojas de trabajo todas las tareas necesarias para la sistematización de los contenidos en cada clase práctica. La preparación de los estudiantes para el desarrollo de las actividades prácticas no resultó del todo satisfactoria, por lo que el cumplimiento del sistema de trabajo independiente resultó afectado.

5.6 Valoración del sistema de evaluación

Se cumplió con la planificación realizada de todas las actividades evaluativas (sistemáticas y parciales). Para ello se emplearon técnicas orales y escritas. Los cuestionarios aplicados estuvieron en correspondencia con los tipos de ejercicios empleados en las clases y con los objetivos propuestos para cada nivel estructural del proceso. La evaluación permitió comprobar, entre otros aspectos, el grado de desarrollo de las habilidades informáticas de la programación y la adquisición de procederes metodológicos que puedan emplear los estudiantes en su labor como profesores.

Para la valoración de los resultados obtenidos por los estudiantes, especialmente para conocer el grado de desarrollo de la habilidad, se empleó el procedimiento elaborado con este fin y que forma parte de la metodología que se comenzó a generalizar en este semestre. La utilización de este procedimiento facilitó además, conocer los indicadores más afectados en el desarrollo de cada una de las habilidades informáticas de la programación y trazar acciones para contribuir a erradicar estas dificultades.

La aplicación de la metodología favoreció además, la autoevaluación y la coevaluación. Se mostraron resultados favorables en este sentido, pero aún no alcanzan los niveles esperados.

5.7 Cumplimiento de las relaciones intra e interdisciplinarias

Se establecieron en la asignatura relaciones con los contenidos de otras disciplinas, básicamente con las asignaturas: Matemática, Didáctica general, Arquitectura de

computadoras y Aplicaciones digitales II y III, recibidas por los estudiantes con anterioridad. Se favoreció el tratamiento de las formas regulares de la enseñanza de la Informática y los enfoques del problema base y el problémico; contenidos que se abordan en la asignatura Didáctica de la Informática.

Por la concepción de la disciplina, se establecen relaciones intradisciplinarias muy fuertes. Se retoman los contenidos tratados en las asignaturas precedentes, tomando en consideración los sistemas de conceptos, procedimientos y habilidades correspondientes a cada núcleo temático conceptual. En tal sentido fue positivo el empleo de un proceder metodológico propuesto por la metodología que se aplicó para favorecer la formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.

5.8 Salida a las estrategias curriculares a partir de las potencialidades del contenido de la disciplina

Durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje se fortaleció el trabajo con las siguientes estrategias curriculares:

- Educación político–ideológica.
- Orientación profesional pedagógica.
- Educación ético–pedagógica.
- Educación estética.
- Dominio de la lengua materna.
- Formación de una cultura laboral, económica y tecnológica.

Se debe continuar prestando atención al trabajo con la lengua materna, especialmente con el componente ortográfico, la expresión oral y el uso del vocabulario técnico de la disciplina.

5.9 Valoración del estado de la preparación de las asignaturas

Las asignaturas se prepararon con el objetivo de garantizar la realización del trabajo docente así como, la planificación y organización de los elementos principales que aseguren su desarrollo eficiente. Se tuvo en cuenta las orientaciones metodológicas que se expresan en los programas de la disciplina. Se tomaron en consideración además, las sugerencias y procedimientos metodológicos propuestos en la metodología que se aplica y que posee como objetivo favorecer el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación.

Anexo 27

Encuesta a estudiantes que recibieron asignaturas con el empleo de la metodología

Objetivo: conocer sus valoraciones acerca del grado de desarrollo alcanzado en el sistema de habilidades informáticas de la programación, formadas en la asignatura.

Estimado estudiante:

Se está realizando una investigación con el objetivo de perfeccionar el proceso de formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de Informática. Necesitamos tu colaboración, para ello debes responder con sinceridad a las siguientes preguntas.

¡Muchas gracias!

Datos generales

Carrera a la que perteneces: _____ Año que cursas: _____

Cuestionario:

1. ¿Cómo evalúas los resultados que has obtenido en la asignatura de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación que has recibido en este semestre?
 ___Excelentes ___Buenos ___Regulares ___Malos
2. A continuación se ofrecen varios indicadores que te permitirán autoevaluar el desarrollo alcanzado por ti en el sistema de habilidades de la asignatura. Indica el valor (1-5) que consideres más adecuado según tu apreciación personal. Ten en cuenta que uno es el valor mínimo y cinco el valor máximo.

Para los estudiantes que cursan el tercer año

Indicadores	Habilidades				
	Elaborar algoritmo	Rastrear	Codificar algoritmo	Implementar algoritmo	Poner a punto programas
Dominio de los conceptos relacionados con la habilidad.					
Dominio de los procedimientos relacionados con la habilidad.					
Dominio del sistema de acciones y operaciones que conforman la habilidad.					
Grado de generalización de las acciones.					
Grado de independencia mostrado en la ejecución de las acciones.					
Rapidez en la ejecución de las acciones.					
Corrección en la ejecución de las acciones.					
Precisión en la ejecución de las acciones.					
Creatividad al desarrollar las acciones.					

Para los estudiantes que cursan el cuarto año

Indicadores	Habilidades		
	Diseñar la clase	Implementar la clase	Elaborar el programa manejador de la clase
Dominio de los conceptos relacionados con la habilidad.			
Dominio de los procedimientos relacionados con la habilidad.			
Dominio del sistema de acciones y operaciones que conforman la habilidad.			
Grado de generalización de las acciones.			
Grado de independencia mostrado en la ejecución de las acciones.			
Rapidez en la ejecución de las acciones.			
Corrección en la ejecución de las acciones.			
Precisión en la ejecución de las acciones.			
Creatividad al desarrollar las acciones			

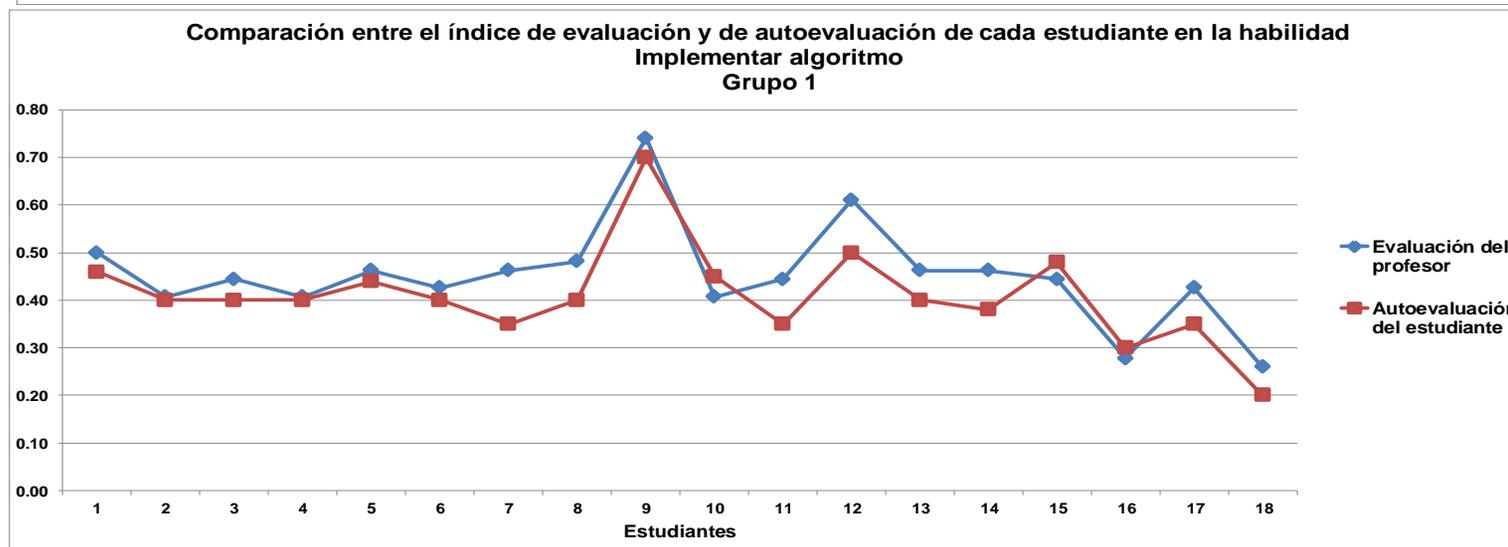
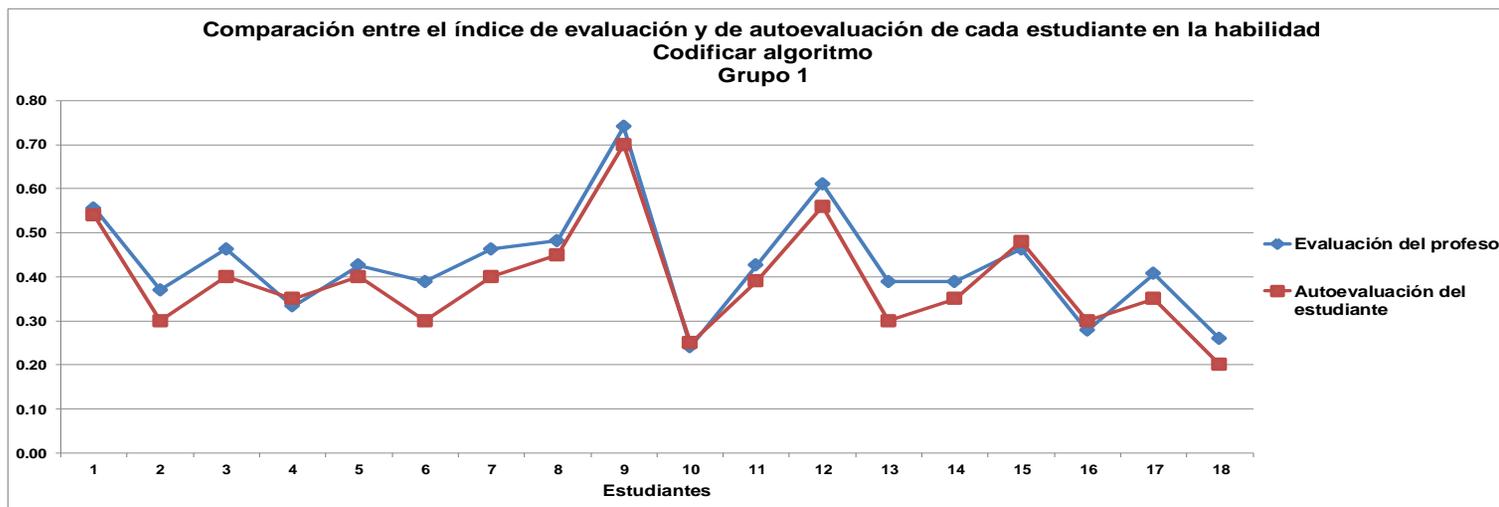
Para los estudiantes que cursan el quinto año

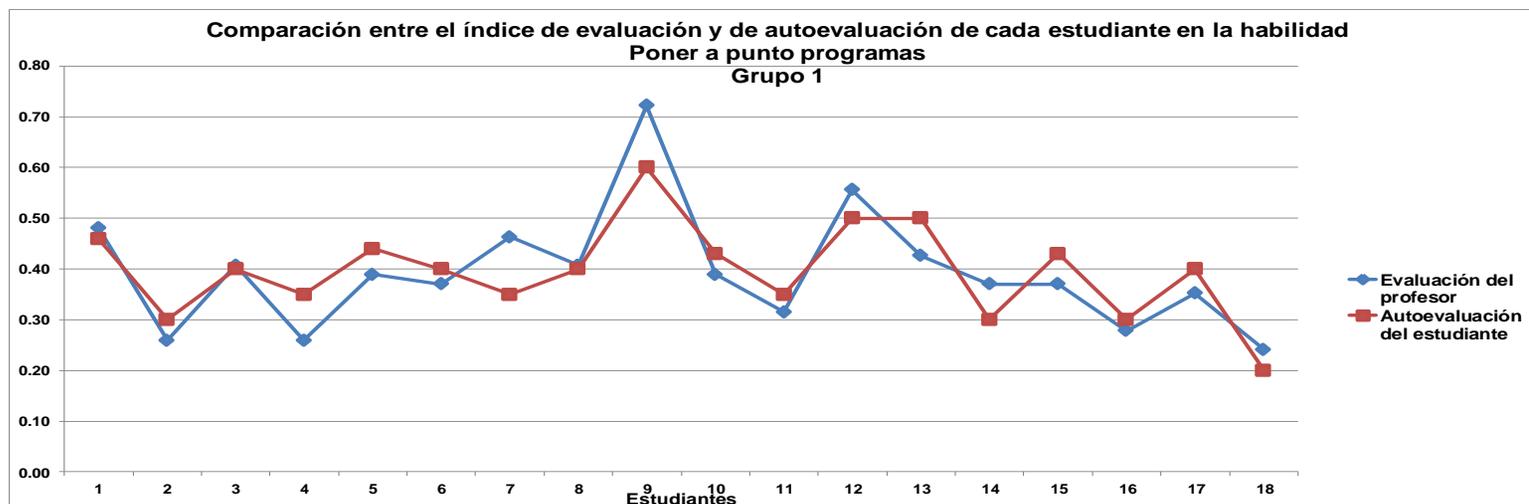
Indicadores	Habilidades	
	Diseñar la interfaz gráfica de la aplicación	Codificar eventos asociados a cada componente
Dominio de los conceptos relacionados con la habilidad.		
Dominio de los procedimientos relacionados con la habilidad		
Dominio del sistema de acciones y operaciones que conforman la habilidad.		
Grado de generalización de las acciones.		
Grado de independencia mostrado en la ejecución de las acciones.		
Rapidez en la ejecución de las acciones.		
Corrección en la ejecución de las acciones.		
Precisión en la ejecución de las acciones.		
Creatividad al desarrollar las acciones		

3. Selecciona una de las habilidades y expresa con tus palabras un procedimiento que pudieras utilizar para su formación y desarrollo con tus estudiantes.
4. El proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación se ha llevado a cabo de una manera diferente, específicamente para la formación y desarrollo de las habilidades informáticas de la programación. Expón tus consideraciones al respecto teniendo en cuenta aspectos positivos, negativos e interesantes.
5. Expresa cualquier otro criterio que tengas acerca de la metodología utilizada en la impartición de la asignatura.

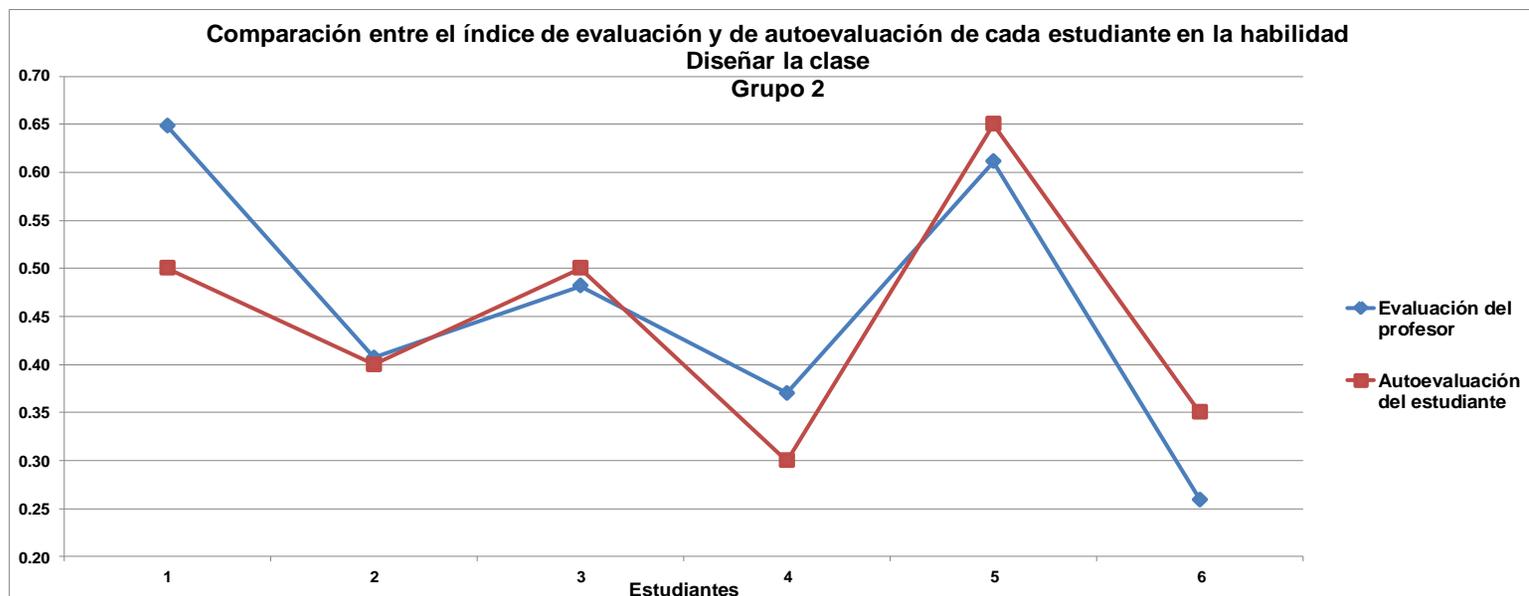
Anexo 28

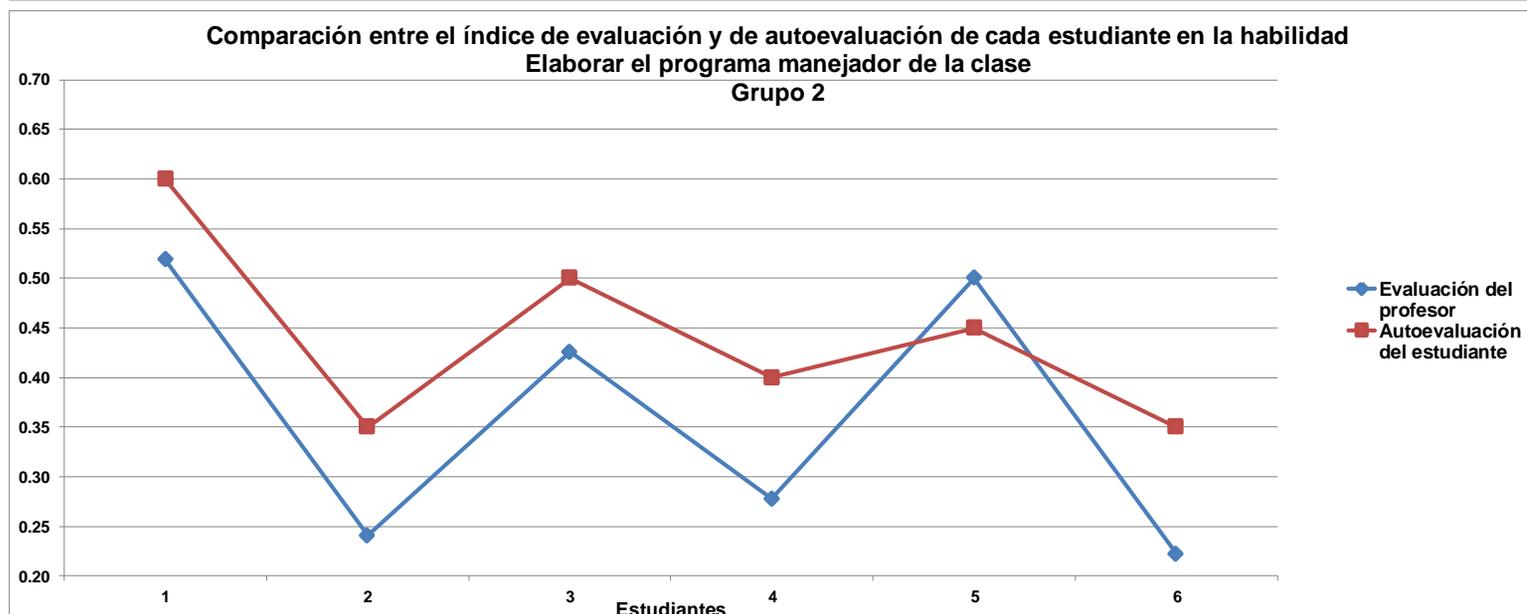
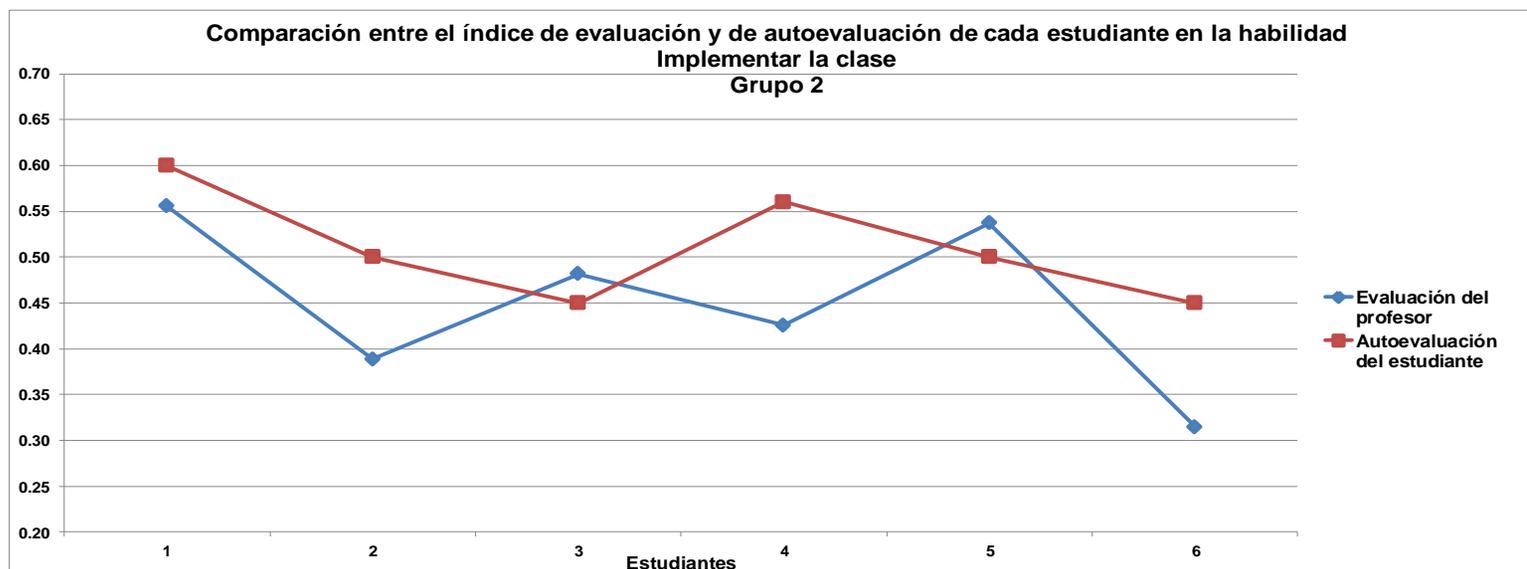
Representación gráfica de la evaluación y autoevaluación de cada estudiante en cada una de las habilidades informáticas de la programación que se desarrollaron con el uso de la metodología



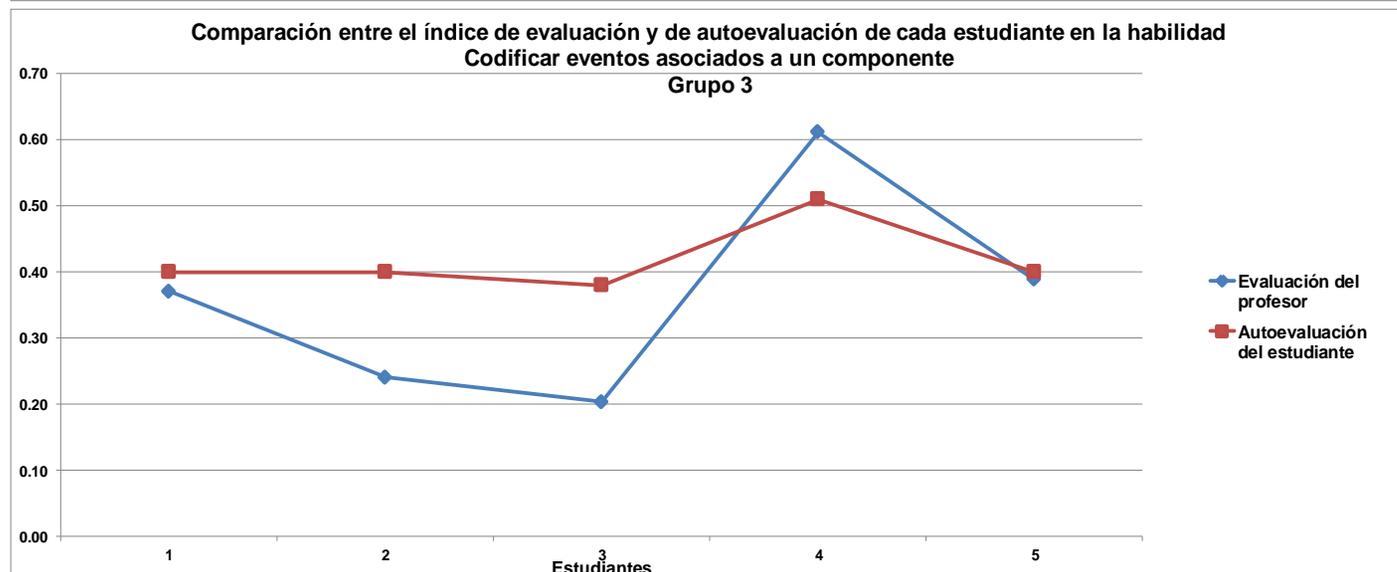
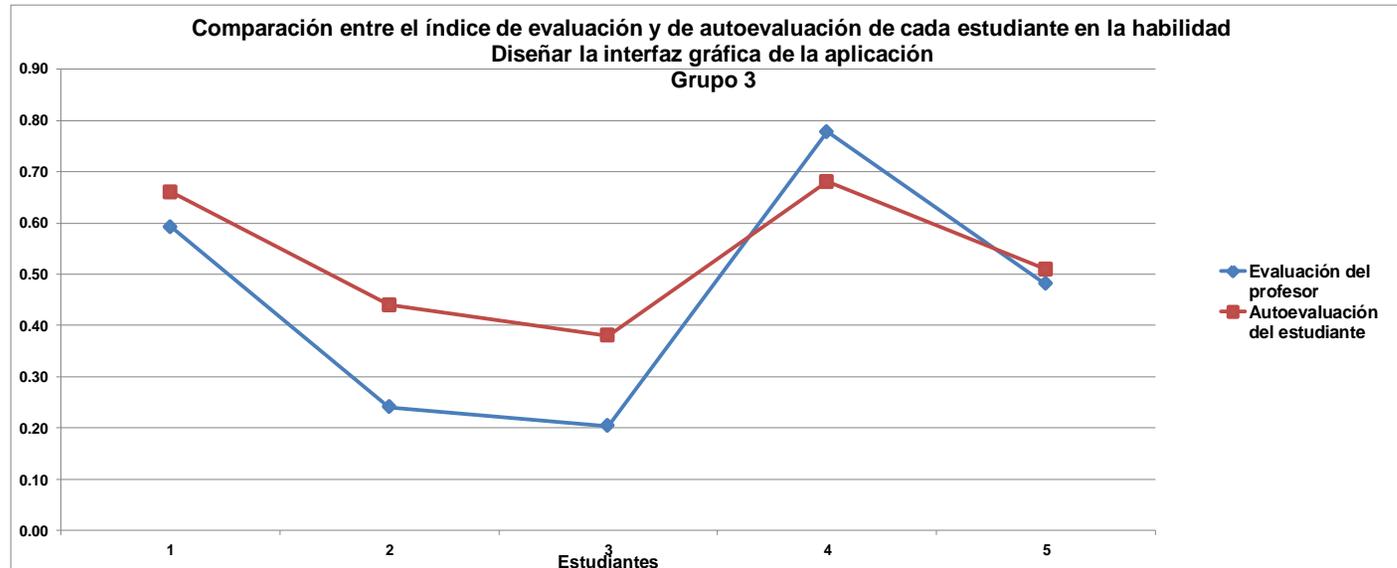


Grupo dos





Grupo tres



Grupo cuatro

