CAPÍTULO II LA EVALUACIÓN BASADA EN COMPETENCIA

2.1 SITUACIÓN DE LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

Se intenta responder a las necesidades vigentes con un Modelo Educativo Basado en Competencias, encaminado hacia una educación metacognitiva, enfocada a su vez al pensamiento crítico y autorregulado por los propios estudiantes; calculando un balance de 70 % en práctica y 30 % en teoría, que colabore en la formación de alumnos competentes y responsables.

Se considera primordial que los catedráticos estén instruidos con relación a la filosofía de las Universidades Tecnológicas y al aprendizaje basado en competencias, para que estén acordes con la directriz de las Universidades Tecnológicas.

Asimismo, los catedráticos actualizados deberán estar dispuestos a aprovechar los recursos pedagógicos que con el objetivo de facilitar su labor, están ya a disposición de todo el personal docente; promoviendo además, que los estudiantes puedan optar por distintos niveles de profundización según sus propias motivaciones y expectativas –sean individuales o colectivas-. Este modelo ha resultado exitoso en Francia y Estados Unidos de Norte América.

Las Universidades Tecnológicas responden de modo concreto a las necesidades regionales y nacionales, considerando prioridad la eficacia y pertinencia de un plan de estudio, para satisfacer las demandas que están presentes o que se irán presentando en un futuro cercano. De manera similar buscan formar personas integralmente desarrolladas en sus cinco dimensiones: afectiva, física, psico-social, cognitiva y la relacionada con actitudes y valores.

Es por eso por lo que este programa -basado en competencias- muestra sustanciales cambios como modelo educativo para impulsar el aprendizaje y el manejo de estrategias pedagógicas con un nuevo conjunto de técnicas educativas y redefiniendo las relaciones entre los procesos de enseñanza-aprendizaje fundamentales de la educación media y media-superior. Ahora los profesores disminuirán su parte protagónica, para cederla al estudiante y los estudiantes, por su lado, serán más activos y mucho más responsables de su proceso formativo

(ANUIES, 2000); por tanto el maestro tendrá un nuevo e importante papel como “facilitador”.

Vivimos en una época en la que en todo el mundo se realizan más intentos (que nunca) para lograr un cambio educativo y estos esfuerzos han permitido identificar que, alcanzar dicho cambio es mucho más complejo de lo que se había anticipado.

La meta del cambio educativo estriba primordialmente en contribuir a que las escuelas logren sus objetivos con mayor eficacia, especialmente remplazando algunas estructuras, programas y prácticas con otras mejores, pero, sin olvidar que es indispensable ir más allá de lo habitual, pues no se trata simplemente de llenar de conocimientos a los estudiantes, sino de desarrollar en ellos las habilidades, destrezas, actitudes y aptitudes que les sirvan para lograr que sean seres humanos seguros, productivos y exitosos.

El propósito de la investigación es determinar cuáles cambios de actitud son esenciales para los egresados de la carrera de Mecatrónica y lo novedoso de esta propuesta es que no sólo se basa en cuantificar aspectos cognitivos, sino en valorar resultados, que permitan medir los cambios de actitud adquiridos a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo (UTH).

En la literatura consultada no se encontró ningún artículo que aborde los cambios de actitud en el nuevo programa de estudio basado en resultados y aunque existen textos que intentan algunos aspectos afines, hasta el momento no hay ningún trabajo que satisfaga la necesidad real de identificar –e incluso valorar- los cambios de actitud en las 73 Universidades Tecnológicas.

Uno de los efectos más relevantes de la investigación es el impacto social, pues ya existen 73 Universidades Tecnológicas y es obvia la tendencia a continuar aumentando, pero aunque existen claras evidencias de su utilidad, falta reconocer con exactitud cuáles son los “huecos” en el aspecto formativo, que deben ser corregidos y/o reforzados en el futuro.

Sin esa proyección hacía el futuro, seguirán manteniéndose los mismos errores y se continuará reproduciéndolos de manera sistemática; sin embargo, podrían evitarse, si llegamos a definir con claridad los cambios de actitud

favorables y derivados del nuevo plan de estudio; que además deben evidenciar el aprendizaje (o no) del alumno que le permitirá desarrollar habilidades para resolver problemas cotidianos de su vida diaria.

Se pretende medir con el test de Catell 16 rasgos actitudinales que debieran ser generados durante el proceso enseñanza-aprendizaje de la carrera y con él determinar si se han logrado las expectativas de desarrollar las competencias propuestas con el plan de estudio.

El plan de estudio intenta responder a los grandes desafíos que tenemos como nación con afanes de equidad, cobertura, mayor calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejoras en el nivel académico; desafortunadamente, esto no se alcanzará si no se tiene un claro conocimiento de los avances y no sólo una calificación numérica que podría engañarnos, dándonos cifras buenas o malas, pero que no representan la realidad.

OBJETIVO DEL ESTUDIO:

Determinar cómo la evaluación basada en competencias logra generar un cambio de actitud hacia la ciencia e investigación en los estudiantes de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo.

OBJETIVOS PARTICULARES

a) Elaborar una rúbrica específica para hacer, a estudiantes de la UDLAP, una evaluación basada en competencias sobre matemáticas.
b) Realizar con la rubrica anterior un pre-test y un post-test que ayuden a identificar cómo evoluciona el razonamiento lógico-matemático entre los estudiantes de la UDLAP.
c) Ingresar a salones de clase en actividad, para hacer observaciones que permitan entender como se está llevando a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, según la teoría educativa.
d) Aplicar el test de Catell para determinar si existe (o no) una actitud grupal en las siete carreras de la UTH.
e) Después del instrumento actitudinal de Catell, aplicar en la carrera de Mecatrónica de la UTH, nuevos pre-test y post-test para verificar si existe (o no) un verdadero cambio de actitud hacia la Ciencia y la Investigación.

2.2 DOS OBSERVACIONES Y SU RELACIÓN CON LA TEORÍA CONSTRUCTIVISTA

Resulta importante crear conciencia de cómo se aplican las teorías del aprendizaje para poder analizar el modo en que es asumida la teoría constructivista. En concreto se trata de observar la teoría de Ausubel en relación al aprendizaje signficativo, entendiendo por “significativo” el proceso sobre la información, que evoluciona de noción a concepción, a concepto y a razonamiento hasta llegar a pensamiento propio, alcanzando significados para el estudiante, que además deberán estar apoyados en conocimientos preexistentes.

Según la misión y la visión de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo (UTH), el objeto a evaluar y los learning outcomes (habilidades, actitudes y destrezas), deberán involucrar al mismo tiempo lo que se sabe (cognición) y lo que se hace (destreza), así como las actitudes (valores), mientras que anteriores modelos de evaluación enfatizaban especialmente el conocimiento, pero descuidaban los indicadores sobre capacidades y actitudes.

Es sumamente útil evaluar para reconocer los éxitos y los fracasos, así como para estar al tanto de todo lo que sucede en la práctica educativa (desde el inicio hasta el final) y sobre su incidencia en el aprendizaje; para actuar y dirigir -en consecuencia- el proceso de desarrollo o incluso reorientarlo, de ser necesario.

Desgraciadamente resulta equívoco ese medir sin evaluar, pues se continúa con la práctica corriente de comprobar el aprovechamiento de los alumnos a través de métodos totalmente cuantitativos. A pesar de que los programas están planeados sobre competencias, se siguen aplicando los exámenes acostumbrados por el sistema que representan el resultado por un escalar.

Es poco común que los docentes utilicen los resultados de las evaluaciones para mejorar su práctica docente; además de que a los estudiantes les resulta de muy poco provecho y hasta frustrante, incitándolos a que estudien sólo con la finalidad de aprobar el examen, o bien en convertirse en expertos en contestar exámenes, pero sin verdadero aprendizaje (**Bransford** et al., 2004).

Las aplicaciones de lo aprendido, deben demostrar interrelaciones de conceptos significativos entre las diversas nociones enseñadas en un sólo

semestre, en una unidad temática o en su defecto en un curso entero. Son formas concisas de las estructuras conceptuales que están siendo estudiadas y que muy posiblemente pueden ayudar al aprendizaje de cualquier asignatura y en cualquier nivel. Los recursos materiales y los trabajos didácticos conviene usarlos ya cuando los alumnos tienen una cierta familiaridad con el tema. La investigación acerca del aprendizaje y la transferencia han puesto al descubierto principios importantes que posibilitan organizar experiencias de aprendizaje que capaciten a las personas para usar, en nuevos escenarios, lo que hayan aprendido (**Bransford** et al., 2004).

El constructivismo según la teoría de aprendizaje de Ausubel, plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva, y lo que aprendemos es lo que nos parece significativo, los conocimientos previos, el conflicto cognitivo, el reacomodo y equilibración son conceptos que integran su teoría, como lo muestra la Fig. 1.

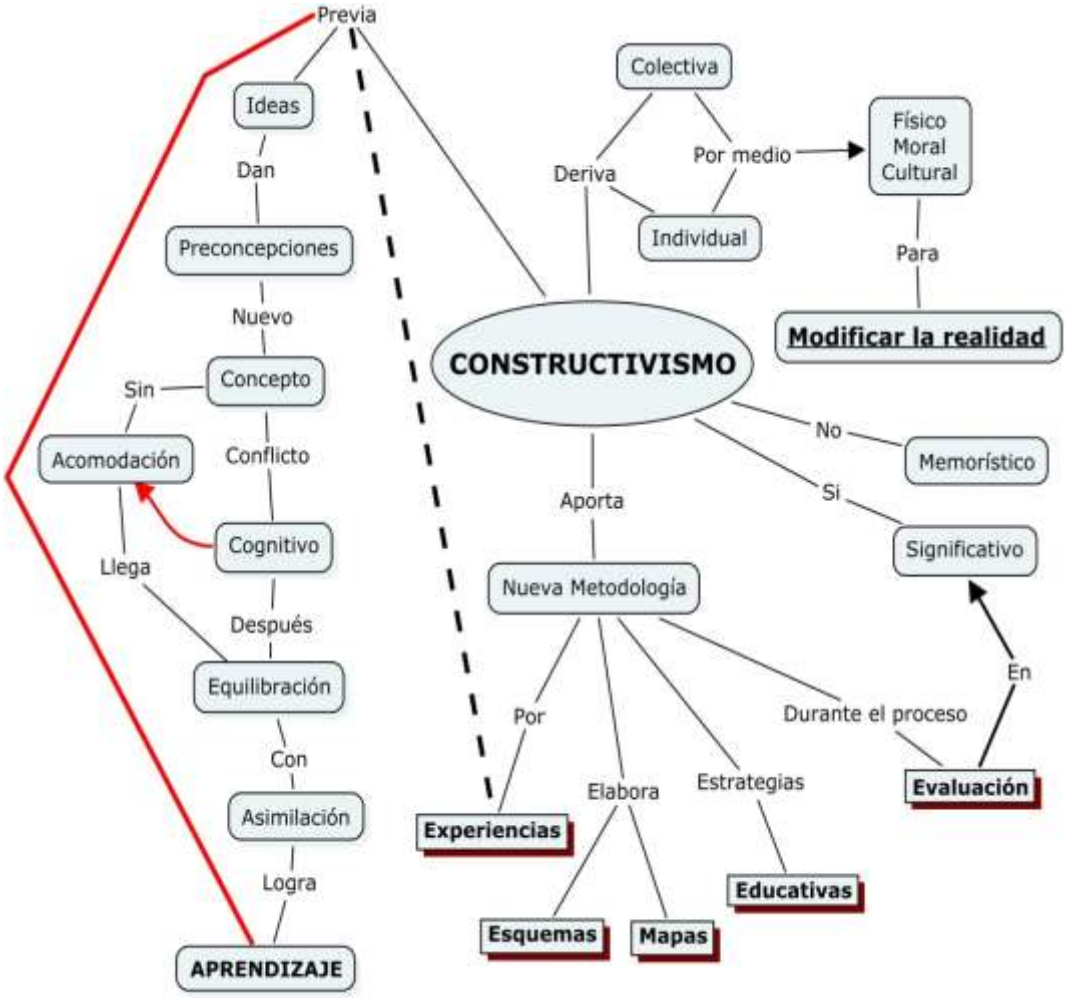

Figura 1. El Constructivismo desde la teoría del Aprendizaje de David Ausubel

2.2.1 ESTRUCTURANDO EL APRENDIZAJE

El estudiante crea estructuras en base a su relación con el medio ambiente y en el transcurso de la enseñanza, así que deben ser suyas e individuales las formas de encarar el conflicto cognitivo y las de recuperar conocimientos previos, organizarlos, acomodarlos y equilibrarlos para su mayor asimilación; de manera que logre estar listo para el siguiente conflicto cognitivo y el posterior aprendizaje. Los docentes tanto como aquellos que se dedican a planear el mapa curricular y los recursos didácticos, deben hacer todo lo que esté a su alcance para favorecer el desarrollo de estas estructuras, dentro de las teorías del campo cognitivo, el aprendizaje, definido brevemente; es un proceso de interacción en el cual una persona obtiene nuevas estructuras cognitivas o insights o cambia las antiguas (**Bigge**, 1986).

Si las estructuras están compuestas con base en esquemas, representaciones cercanas a la realidad o principios aprendidos durante la clase, el aprendizaje será aprovechado al máximo y cabe mencionar que durante el desarrollo de la clase pude apreciar dicho proceso metacognitivo, específicamente donde más demostró su utilidad y sentido: cuando el docente evaluó y además se dio cuenta que podía mejorar los resultados alcanzados. Entre las prácticas docentes compatibles con un enfoque metacognitivo del aprendizaje, están las que se centran en la generación de sentido, la autoevaluación y la posterior reflexión acerca de lo que arrojó buenos resultados y de lo que necesita mejorarse (**Bransford** et al., 2004).

2.2.2 DESCRIPCIÓN LAS OBSERVACIONES Y SU RELACIÓN EN LOS MOMENTOS DE APRENDIZAJE

A medida que el aprendizaje significativo integran puentes al desarrolla los conceptos, la repetición y recepción forman parte del aprendizaje, haciéndose cada vez más diferenciados. Esto provoca una estructura cognoscitiva organizada jerárquicamente como lo muestra en la Fig. 2.

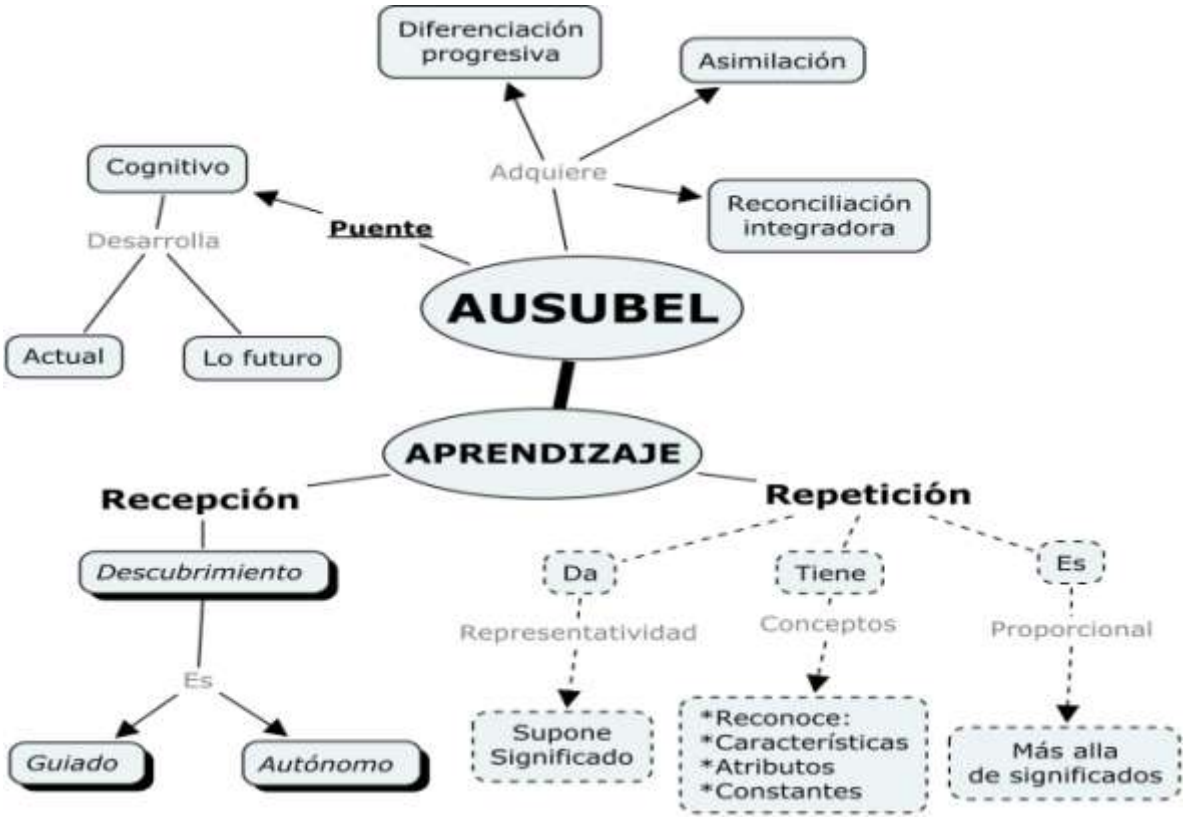

Figura 2. Para Ausubel en el aprendizaje existen procesos interrelacionados de gran importancia.

2.2.3 PRIMERA OBSERVACIÓN SOBRE CUÁNDO Y CÓMO SE PRESENTÓ APRENDIZAJE

Descripción:

Universidad de la Sierra A. C.

Carrera: Lic. En Administración en Sistemas.

Materia: Computación.

Nivel: 5° semestre.

Número de alumnos: 8

Primera observación donde se presentó aprendizaje.

El catedrático pidió a los alumnos que explicaran lo que habían investigado y al participar exponiendo cada uno su parte -hábilmente guiado por el catedrático- se fue generando un proceso auto-regulatorio, tanto en el conocer individual de cada estudiante como en su comprensión, conocer y comprender este proceso y los principales factores que en él influyen nos permite tener una herramienta más para guiar al estudiante en su propio proceso de aprendizaje (**Quesada**, 2004).

Pude observar que los alumnos al hacer su investigación, tenían diferentes objetivos, así que cada uno tuvo la oportunidad de mostrar el conocimiento adquirido particularizándolo o generalizándolo. Insights: es el nombre que se da a un sentimiento básico de las relaciones; así pues, se trata de un significado o discernimiento particularizado o generalizado (**Bigge**, 1986).

El maestro participó para reafirmar puntos importantes -siempre y cuando su intervención fuera necesaria-, así el aprendizaje simultáneo dio la contemporaneidad, y lo fue desarrollado de manera constructivista, contemporaneidad significa, literalmente todo al mismo tiempo (**Bigge**, 1986).

El profesor fue actuando como moderador y cediendo la palabra al que explicaba, de modo que sólo cuando alguno de los alumnos evidenciaba una percepción incompleta o mal organizada, intervenía para completar lo que faltaba, El punto de vista general de la psicología de la Gestalt está expresado en la aseveración de que las leyes de la organización son igualmente aplicables a la percepción y al aprendizaje (**Higard**, 1980).

Como antes se mencionó cuando había dudas, el profesor actuó como moderador, pero siempre cedió la palabra a quien estaba explicando pues está consiente de que aprender por sus experiencias físicas con el ambiente, el estudiante aprende por las interacciones sociales. La mayoría de esos efectos del aprendizaje social son mediados por el lenguaje (**Swenson**, 1987). Su asistencia entonces sólo se vio en casos en que notó incompleto el tema; para ayudar a un alumno que sí había investigado (pero no lo suficiente), le hizo preguntas y al ver que no podía agregar nada no tuvo más que tomar la palabra y completar lo faltante.

Durante la intervención expositiva de cada alumno, todos podían intervenir o preguntar sin ningún protocolo pre-establecido, aunque sí con orden y respeto.

También observé que los alumnos tuvieron una participación activa y mostraron interés, preguntando oportunamente y rebatiendo argumentos. El maestro, así actuó como moderador más que como facilitador del conocimiento.

El profesor fue haciendo preguntas para reafirmar los nuevos conceptos y enlazarlos entre sí, para que a su vez los alumnos fueran asimilándolos y confirmando su aprendizaje.

Hubo un momento en el que se desarrolló una especie de debate cuando el maestro planteó algunas preguntas: ¿Cómo crees que vería esto si fuese tu cliente? ¿Qué crees que sería tu mejor competencia para que alguien te contratara?, ¿Si tú fueses a hacer este diseño cómo lo harías para que resultara mejor? Cuando el profesor está enseñando algún procedimiento de aprendizaje, en realidad está enseñando también la autorregulación, pues explica cuándo, cómo y por qué utilizarla (**Quesada**, 2004).

El maestro fue contestando a todas las preguntas, para ayudar a cada alumno a deducir por sí mismo las respuestas e inclusive, para mayor enriquecimiento, permitió a algunos que argumentaran diversamente.

Todas estas observaciones demuestran con claridad ciertos momentos en los cuales se logró un proceso realmente significativo de enseñanza-aprendizaje

La clase se desarrolló en un clima muy activo, de reflexión y apertura total. Existe marcada diferencia entre la enseñanza a mero nivel de la compresión y la que accede al nivel de la reflexión. Ésta última requiere, por parte de los estudiantes, una participación activa, mucho más gráfica del pensamiento convencional y con más imaginación y creatividad (**Bigge**, 1986).

Desde mi punto de vista el modelo utilizado, fue el de **Ausubel** y pudiera ser que el maestro lo haya hecho sin premeditación, pero creo que las características desarrolladas son de ese autor. Personalmente me agradó mucho.

Para un aprendizaje de ese tipo se requiere que:

- el material a aprender tenga significado en sí mismo, pero además esté estructurado con lógica;

- el alumno debe poseer la estructura cognitiva suficiente de tal forma que al presentarle el nuevo conocimiento obtenga significado para él. La estructura cognitiva de cada uno es definitivamente individual y única, ya que las

experiencias y la forma de interpretarlas e interiorizarlas tienen un carácter singular (**Quesada**, 2004);

- se trabaje con conceptos incluyentes en relación con el nuevo contenido de la clase que expuso cada uno de los alumnos, pues éstos serán los puentes entre el conocimiento preexistente del alumno y los nuevos conceptos;

- exista una total disponibilidad para que el maestro exprese la utilidad del trabajo a corto, mediano y lago plazo, pues fomentando el uso de la inteligencia se llega a resolver los problemas. Explicar la inteligencia psicológicamente, consiste en trazar nuevamente su desenvolvimiento, mostrando cómo éste concluye, necesariamente en el equilibrio descrito (**Piaget**, 1973).

Parece que el maestro tuvo éxito tanto en relación al equilibrio como al interés (por parte de los alumnos) siendo este último el motivador indispensable e imprescindible para retener el conocimiento; logrando además la "representatividad" de la que habla Ausubel, con la cual posteriormente los alumnos encontrarán significado.

La educación trasmitida del maestro al alumno, trae como consecuencia que él primero reconozca las características y atributos constantes del segundo y sea capaz de dar un cambio más allá de los significados. Podemos decir que en lo tradicional, la educación era un cambio cuantitativo de conocimientos, mientras que la educación es un cambio cualitativo en la conducta (**Cirigliano**, 1979)

Cabe resaltar la importancia de la parte enfática (repetitiva) que se hizo presente cuando el maestro intentaba hacerles recordar lo que se había comentado en clases pasadas, algo que es indispensable para poner en funcionamiento su memoria y atención en el transcurso de la clase, pues si no fuere así, se requerirá de mayor tiempo y esfuerzo para lograr el aprendizaje deseado. Si bien esta preferencia no dependió totalmente del docente, pues los alumnos supongo que lo deseaban, éste supo encontrar la manera de interesar más a los muchachos al remarcar su uso en la vida profesional. La investigación acerca del aprendizaje y la transferencia ha puesto al descubierto principios importantes que posibilitan organizar experiencias de aprendizaje que capaciten a las personas para usar -en nuevos escenarios-, lo que hayan aprendido (**Bransford** et al., 2004).

2.2.4 SEGUNDA OBSERVACIÓN SOBRE MOMENTOS EN QUE SE PRESENTÓ UN CLARO APRENDIZAJE

El catedrático, llegó a la clase, dio instrucciones para que los alumnos realizaran la actividad planeada -haciendo breve referencia a lo visto antes- y pidió que se pusieran a trabajar. Cabe señalar su autorización cuando al poco rato uno de los alumnos se atoró y decidió pedir ayuda al compañero de junto, mientras los demás seguían trabajando de manera normal. El Profesor en el contexto de la enseñanza estratégica es un profesional que posee unas habilidades regulatorias que le permiten planificar, supervisar y evaluar los procesos cognitivos de sus alumnos en el momento de aprender los contenidos que ha de enseñar (**Quesada**, 2004).

Sin embargo poco más tarde, ya como a la mitad de la sesión, todos fueron viéndose en aprietos y nadie se acordaba de nada anterior ni sabía como seguir (al menos yo aprecié eso) así que aparentemente la estructura cognitiva estaba fallando. Se dice que un aprendizaje es significativo cuando se encuentra en la memoria de largo plazo; integrado de manera significativa y no arbitraria a la estructura cognitiva (**Quesada**, 2004).

Viendo esto preguntaron al profesor, quien se mostró relativamente accesible e intentó recordarles algunas cosas, pero al no ser suficiente decidió sentarse en el lugar de uno de ellos e invitó a los demás para que se acercaran a ver cómo lo hacía. Al parecer fue algo sencillo y lógico, porque al momento todos retomaron su trabajo y aunque este ejercicio se llevó prácticamente toda la clase, pudieron terminar a tiempo. Los maestros hábiles conocen muy bien las diferencias entre las situaciones en que llega fácilmente a la comprensión y aquellas en las que llega con dificultad (**Higard**, 1980).

Pienso que el maestro tenía más o menos calculada esa estrategia para lograr el aprendizaje, aunque quizá no del todo consciente, pues al igual que en la observación primera no parecía existir la intención deliberada de aplicar de modo formal alguna teoría de aprendizaje. A mi modo de ver se apega mucho al método de Ausubel y probablemente se acerca un poco a la teoría de Vigotsky.

Cuando el profesor les asignó la tarea de hacer una macro, con lo aprendido en la clase anterior, pude observar cómo los alumnos asumían su propia responsabilidad y sin requerir de una supervisión cercana se dedicaron a hacer su trabajo de manera independiente ya que tenían control de cómo hacerlo y podían tomar su propia decisión sobre las metas inmediatas (pues el profesor les dio oportunidad de que la hicieran como ellos quisieran) y al mismo tiempo de auto evaluarse al hacer el ejercicio. Por su parte el profesor siempre estuvo al pendiente del ejercicio de sus alumnos, sin interferir y supervisando su avance, Un enfoque "meta-cognitivo" de la instrucción puede ayudar a los estudiantes a aprender a asumir el control de su propio aprendizaje, por medio de la definición de metas y la permanente vigilancia de su progreso hacia el logro de ellas (**Bransford** et al., 2004).

El pedir, de acuerdo a lo estudiado en clases anteriores, que hicieran un macro es una clara muestra de cuánto se requiere de conocimientos previos bien sean los recibidos apenas días antes u otros conceptos adquiridos con antelación, Los constructivitas parten de la base de que todo conocimiento se construye sobre los saberes previos (**Bransford** et al., 2004).

Casi todo el tiempo el alumno mostró una actitud activa y asumió la responsabilidad que le fue dada por el profesor. Los nuevos desarrollos en la ciencia del aprendizaje también resaltan la importancia de ayudar a la gente a asumir el control de su propio aprendizaje (**Bransford** et Al, 2004).

El ejercicio propuesto fue planteado con el fin de consolidar una posible solución que en el futuro pudiera ser aprovechada como modelo; los significados hacen más eficaz el aprendizaje cuando se reflexiona y prevé su aprovechamiento posterior. El aprendizaje significativo se da si existe un contenido potencialmente significativo (**Quesada**, 2004).

La **construcción** de conocimientos durante el ejercicio generará la experiencia y la confianza deseada por el profesor, ninguna experiencia es significativa si no se aplica, ensaya y experimenta. Las personas construyen significados, es decir, representaciones mentales relativas a los contenidos que se

aprenden, en estrecha interrelación con los contextos en los cuales el conocimiento se usa (**Quesada**, 2004).

Durante el ejercicio el profesor contestó a sus preguntas con repreguntas y guiándolos para que se dieran cuenta de que ellos sí tenían los conocimientos necesarios y suficientes para hacer lo que les pidió. Para los constructivitas tanto la adquisición de destrezas como la idea recuperación son parte de la planeación de un ejercicio y vienen siendo requisito indispensable para logros mayores como el desarrollo de pensamientos más elevados. Para seleccionar el procedimiento de aprendizaje que enseñará a sus alumnos, analice también el contexto de recuperación para establecer el referido a la adquisición (**Quesada**, 2004).

El objetivo propuesto por el maestro era encontrar solución a un problema mediante el desarrollo de estrategias propias (de cada alumno), pero al mismo tiempo con total disposición para ayudarlos y propiciar que lleguen a ser aprendices autorregulados, capaces de incidir en un aprendizaje colaborativo y llegar a aprender por sí mismos.

Destacaron tres momentos claves: 1º) cuando el catedrático ayudó a recordar lo que enseñó durante las clases anteriores sobre estrategias fundamentales, 2º) cuando explicó a los estudiantes el uso y significado de las estrategias aplicadas, 3º) cuando favoreció la autonomía y autorregulación, pero sin descuidar el aprovechamiento que debían presentar los jóvenes. La autorregulación puede ser considerada como un proceso de solución de problemas, en el que el objetivo del individuo es alcanzar la meta y la función de la supervisión, es verificar cada paso para comprobar que hay progreso (**Quesada**, 2004).

Para entender cómo se produce el desequilibrio es necesario comprender otros dos términos de Piaget: asimilación y acomodación (**Swenson**, 1987) Podemos entender la asimilación como la habilidad de integrar nuevos datos a los viejos esquemas existentes, mientras que acomodación implica el esfuerzo consciente o inconsciente, para lograr la reestructuración de esos esquemas, de manera que se configure uno nuevo y se llegue a cierto equilibrio como resultado al conflicto cognitivo desencadenado.

2.3 APRENDER COMO PROCESO

Es fundamental el incentivo derivado de tomar conciencia de que el aprender es muchas veces un descubrimiento sugerido por las circunstancias o auto-guiado; mismo que impulsa con frecuencia a los estudiantes que lo tienen a mezclarse e intervenir en la construcción efectiva de conocimientos.

Aprendizaje es el proceso en virtud del cual, una actividad se origina o se cambia a través de la reacción a una situación encontrada (**Higard**, 1980). Como consecuencia de esa concepción del aprendizaje, el constructivismo ha aportado metodologías didácticas propias: procedimientos de recepción de ideas previas, integración de la evaluación del proceso de aprendizaje, programas entendidos como guías de la enseñanza, etc.

En algunos casos los maestros pueden conducir a sus alumnos, organizar la manera en que trabajen y enseñarles a aprender como estudiar la materia, "… en los estudios es muy importante **aprender a estudiar**." (**Rojas**, 1996).

Algunos podrían opinar que el método activo reporta desventajas porque los alumnos no aparentemente no reflexionan; pero, yo me pregunto ¿cómo vamos a hacer que los alumnos razonen, si no les damos la oportunidad de que en la práctica conjunten acción, pensamiento y la correspondiente decisión sobre la mejor estrategia para encarar un problema –o sea que efectúen un razonamiento completo-, cuando por lo general el maestro siempre es el protagonista que plantea el problema y lo resuelve ante sus alumnos?

Sólo fomentando en los alumnos tendremos oportunidad verdadera para evaluar si se alcanzó la meta propuesta; especialmente bajo la idea de que evaluación es el proceso por medio del cual se recaba la información suficiente para conocer el grado de avance en el aprendizaje alcanzado por los alumnos (**Quesada**, 2004).

El maestro puede ofrecer los conceptos, pero es al alumno a quien le corresponde deducir conclusiones en base a la experiencia que tuvo, misma que enriquecerá aún más si la contrasta con las de sus compañeros, porque se dará cuenta de que existían otros muchos y diferentes modos de resolver un problema X (sin importar si el método fue más sencillo o más complicado) e incluso que en un caso dado podrían fusionarse dos o más con estupendos resultados.

Otro argumento negativo probablemente es la supuesta pérdida de tiempo en discutir cómo resolver el problema; algo que en realidad es todo lo contrario, pues podría generar una o múltiples transferencias de conocimiento útiles en el momento y en el futuro. De lo contrario, la hora de clase se aplicará para resolver el problema bajo la conducción del maestro, pero sin resultados a largo plazo, pues lo más probable es que el alumno olvide después de un tiempo y entonces sí habría una grave pérdida de tiempo. Un acto de aprendizaje compromete probablemente a muchas partes diferentes del sistema nervioso. Una ejecución puede fallar porque el organismo no ve el estímulo, o porque no atiende o no lo registra por la vía de su sistema sensorial (**Higard**, 1980).

2.4 VALOR DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El aprendizaje significativo ayuda a hacer la transferencia del conocimiento, porque se aprendió en base a principios: el primer factor que influye en la transferencia exitosa es el grado de dominio del asunto estudiado con principios. Sin un nivel adecuado de aprendizaje de conceptos, la transferencia no puede esperarse. Además es indispensable que la teoría sea aplicada en forma práctica, para que puedan retenerse los conceptos y esto sin duda se facilita cuando el estudiante los experimenta de manera vivencial ya que así perduran en su mente a pesar del tiempo transcurrido. Nuestra amplitud de conocimiento en un momento dado, depende de qué partes de información recuperemos de nuestro almacén de memoria de largo plazo (**Domjam**, 1998).

En la medida en que los alumnos utilicen la autorregulación para demostrar su aprendizaje y establecer el concepto central o los conceptos secundarios, se verán mejores resultados en el aprendizaje. La autorregulación se puede enseñar a partir del mismo esquema que se describió para los procesos de aprendizaje (**Quesada**, 2004).

El mapa conceptual puede ser usado para evaluación de los alcances del aprendizaje, asimismo los mapas conceptuales ayudan a visualizar cómo tiene el estudiante estructurada, organizada y asimilada la información que le pareció relevante. La teoría incluye la idea de que factores innatos, tales como las funciones de asimilación y acomodación, actuando juntamente con las influencias ambientales (**Swenson**, 1987).

En el aprendizaje perceptivo, el nuevo conocimiento es captado por los sentidos y cómo pasa a tener significado a través de ellos, es un componente aprehendido sobre todo por su significación. Al aprender por medio de los sentidos los significados tienen componentes más personales. Conviene recordar las sugerencias psicológicas de aprender a filtrar mejor los estímulos externos e internos (**Rojas**, 1996).

El aprendizaje sin atribución de significados personales y sin relación con el conocimiento preexistente, resulta mecánico y poco significativo. Dicho aprendizaje mecánico (incluyendo el nuevo conocimiento) es literalmente almacenado de manera arbitraria en la mente del individuo. Una extensión lógica de la concepción de que el conocimiento nuevo debe construirse a partir del conocimiento preexistente es que los maestros necesitan prestar atención a las comprensiones incompletas, a las falsas creencias y a las versiones ingenuas de conceptos con que los aprendices llegan a abordar una materia de estudio (**Bransford** et al., 2004).

Esto no significa que el conocimiento quede almacenado en un vacío cognitivo, sino que al no interactuar con la estructura cognitiva preexistente no adquiere significado. Durante cierto período escolar la persona inclusive es capaz de reproducir lo que aprendió mecánicamente, pero en el fondo eso no le significa nada. Quienes respaldan nuestras escuelas, así como quienes las dirigen, suponen que las materias que se enseñan hoy día tendrán poco valor de aprendizaje en épocas posteriores y situaciones distintas" (**Bigge**, 1986).

Aprender a vivir significa tener capacidad de superar las adversidades que la vida impone a su paso… pero ¿cuál es la clave para lograrlo? El estímulo y el aliento para lograr la meta (**Rojas**, 1996).

Dentro de esta teoría podemos incluir también a las relaciones humanas y la educación de nuestras emociones. Quisiera imaginar que, algún día, la educación incluirá en su programa de estudios la enseñanza de habilidades tan esencialmente humanas como el autoconocimiento, el autocontrol, la empatía y el arte de escuchar, resolver conflictos y colaborar con los demás (**Goleman**, 1997)

El maestro debe educar con el ejemplo; por eso debe cuidar de manera especial sus acciones y estar atento a si mismo con una auto-evaluación

constante. La vigilancia de mi buen juicio tiene una importancia enorme en la evaluación que, a cada instante, debo hacer a mi práctica (**Freire**, 1997).

En esta época se realizan mundialmente más intentos que nunca para lograr un cambio educativo y esos esfuerzos han evidenciado que lograr ese cambio es mucho más complejo de lo que se había anticipado; especialmente porque el propósito del cambio educativo debe contribuir a que las instituciones educativas de nivel superior (universidades) logren sus objetivos con mayor eficacia (**Backhoff,** 2005), mediante el reemplazo de algunos programas, estructuras y prácticas con otros mejores; recordando además que es necesario ir más allá, pues no se trata de llenar de conocimientos a los jóvenes, sino de lograr desarrollo cognitivo, conocimiento base, habilidades y actitudes (**Halpern**, 1987), con el fin de lograr la apropiada metacognición (**Bransford** et al., 2004).

La evaluación, basada en resultados ha dejado perplejos a investigadores y maestros (**Maki**, 2005), pues hace ver que la evaluación tradicional muchas veces está fuera del mundo real (**Novak et al**., 2000) y obliga a admitir que es de vital importancia lograr una metacognición y no simplemente volver a nuestros alumnos expertos en contestar exámenes (**Bransford** et al., 2004), ya que aun cuando alcancen muy buenas calificaciones ello no garantiza que logren las competencias deseadas.

¿Qué tanto se está logrando la adquisición de conocimientos en nuestros salones de clase y cuáles atributos de razonamiento alcanzan nuestros alumnos en cuanto a desarrollar los funcionamientos lógicos que les permitan la manipulación mental de lo abstracto y su consecuente asociación al mundo concreto; creando una teoría Constructivista Humana? (**cuestionamiento hecho por Novak**, en, **Mintzes**, **Wandersee**, & **Novak**, 1998).

Existen estudios que refuerzan el razonamiento científico y reconocen la interacción del conocimiento y el razonamiento (**Novak et al.**, 2000); no obstante, nuestros exámenes siguen sin duda valorando una parte de la cognición, pero dejan a un lado aspectos cualitativos que no debemos descuidar.

El propósito de esta investigación es colaborar al necesario cambio de actitud hacia la ciencia e investigación, además de comparar entre sí los 16 rasgos observados y determinar los cambios más representativos en Ingeniería en

Mecatrónica de la UTH. Lo novedoso de esta investigación es que no sólo cuantifica aspectos cognitivos (para lo cual ya contamos con una variedad de buenos instrumentos) sino que evalúa otros resultados, que permitan señalar habilidades, destrezas o actitudes adquiridas en el proceso de enseñanza aprendizaje (**Maki**, 2002).

La valoración, según el Diccionario de la Academia Española es “la calidad que constituye una cosa digna de estimación ó aprecio”, en proporción directa a qué tan útil y qué tanto esfuerzo requirió durante el aprendizaje (**López**, 2000) afirma que es un proceso ontológico de elementos, analíticos, sintéticos, objetivos y subjetivos que pueden participar en la evaluación.

La evaluación basada en resultados pretende contestar a las preguntas ¿para qué?, ¿qué? y ¿por qué?, intentando cubrir tanto la dimensión formativa, como las dimensiones del programa y de la institución (**Vandament**, 1985), ámbitos donde los resultados son analizados, enfocándolos hacia otros conocimientos y habilidades como comprensión, cognición, construcción y práctica. Para que los nuevos planes y programas respondan a nuestra realidad vigente en estos inicios del nuevo siglo, debemos entender mejor cómo se procesa el pensamiento (**Novak et al.**, 2000), ya que ciertamente es muy importante el observar cómo razonan los estudiantes mientras están aplicando ciencia y poniéndola en práctica, algo que sólo se estudia en limitados contextos.

2.5 LAS ACTITUDES Y EL APRENDIZAJE

La actitud esta definida por el modo de pensar, de ser y actuar, en los diferentes aspectos en que se desenvuelve el ser humano, siendo tan complejo este fenómeno del cambio de actitud que todavía continua en fase de estudio.

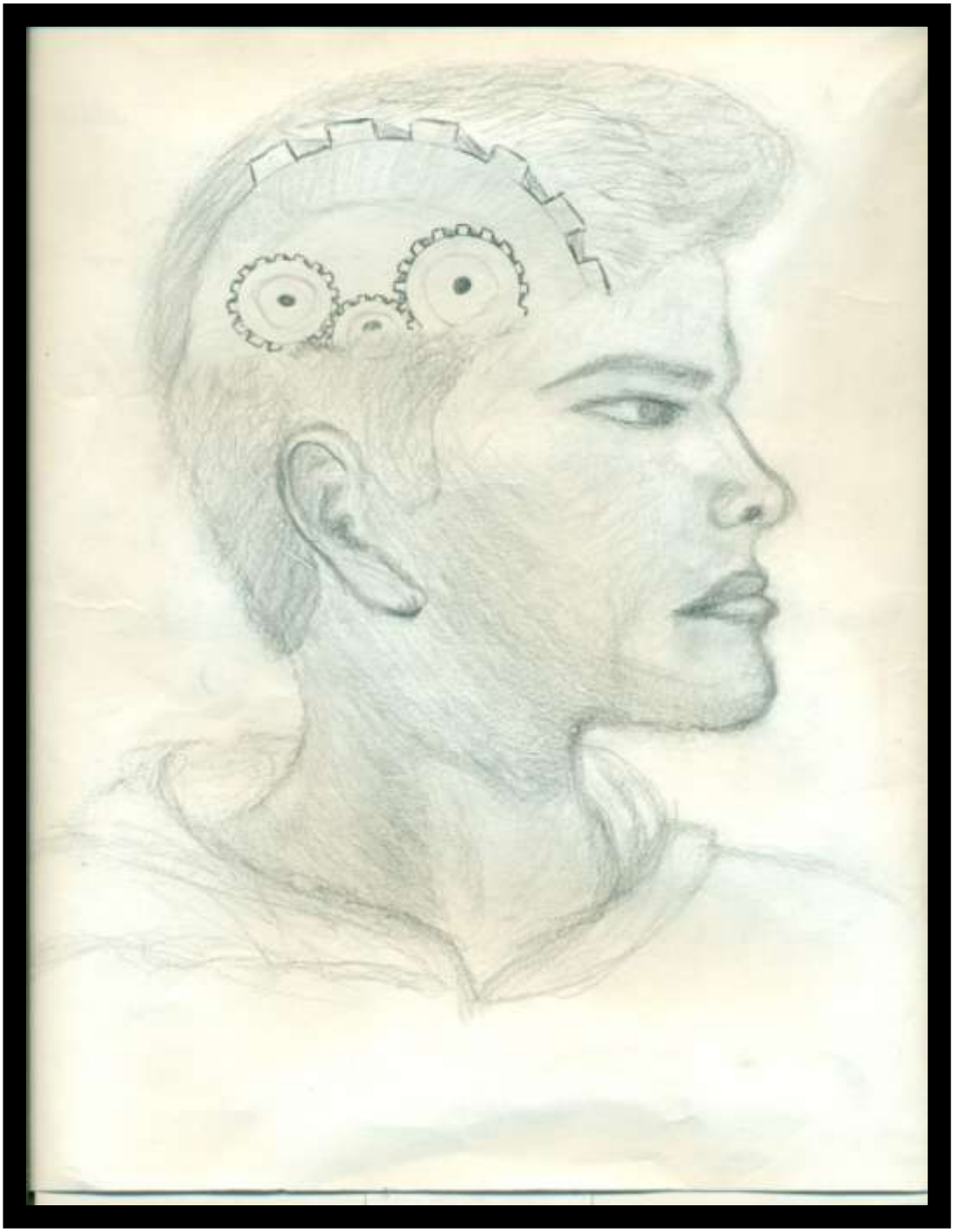

Figura. 3. Se ha intentado muchos investigadores entender como se logra el cambio de actitud.

2.5.1 DIFERENCIAS DE LAS ESTILOS DE APRENDIZAJE

Parece común que los docentes enseñen del mismo modo en que aprendieron; siguiendo el estilo tradicional que hace especial hincapié en la importancia de la enseñanza y deja en segundo plano los modos el aprender, mientras que la enseñanza basada en resultados, pone como figura estelar el

Aprendizaje centrado en el alumno y, sin desdeñar la enseñanza en sí, modifica radicalmente el proceso, porque se da cuenta de que los estudiantes aprenden antes, durante y quizá hasta más después de asistir a las clases, considerando así que **aprender en un continuo permanente.**

Se muestra una tabla de los nuevos y viejos estilos de aprender.

Estilo tradicional	Nuevo estilo
Utilizan la memoria	Conciertan para hacer
Acumulan información	Transforman la información
Sin mayor convicción	Con convicción propia
Conservan la información	Intercambian información
Cumplen un horario	Cumplen obteniendo resultados
Exigen trabajo individual	Piden trabajo colaborativo
Logran desempeño personalista	Piden desempeño comunitario
Resultado personal	Logro grupal
Ponen énfasis en desempeño del individuo	Enfatizan el desempeño del grupo
Necesitan de supervización	Se trabaja sin supervisión
No fomentan la maduración	Fomentan la maduración de alumno
No permiten tomar decisiones	Comprometen a tomar decisiones
El alumno realiza tareas asignadas	El alumno propone tareas
Recibe y acata instrucciones	Genera propuestas
Repite nociones que le dan	Da nuevas explicaciones
Requiere de que le expliquen el porqué	Encuentra el porqué
Necesita de fuerza motriz externa	Puede ser automotor
Con cadena de mando	Sin cadena de mando
Necesita de regulación	Es autorregulador
Requiere de estimulación	Es automotivador
Tiene expectativas fijas	Muestra expectativas flexibles
Con una única respuesta posible	Con respuestas variadas
Atesora el conocimiento	Comparte el conocimiento
Conoce por conocer	Es metacognitivo
El fin está cerrado	El fin queda abierto
Cuantificable	No cuantificable
Cuantitativo	Cualitativo

Figura 4. Caracteristicas de los estilos de aprendizaje

2.5.2 LOS VALORES IMPLICITOS EN LA EDUCACIÓN

Entender el comportamiento ha sido y es interés de muchas ciencias: la filosofía, la antropología, la historia, la sociología, la psicología y, especialmente, la pedagogía; mismas que desde variados objetivos y puntos de vista –científicos o no-, intentan dar respuestas y bajo sus diferentes concepciones expresan la complejidad del constructo “educación”.

Un programa por competencias bien elaborado y ejecutado, impacta no solamente en la esfera cognitiva, son también en el ámbito de las actitudes y los valores. La evaluación por su parte es un factor catalizador que clasifica los valores desde diversas visiones: la psicológica, que establece cuando son subjetivos y valen si el sujeto dice que valen o la sociológica, que reconoce cuando son circunstanciales pues adquieren valor según el momento histórico y la situación física en que surgen. Por supuesto que con ello no se puede concordar, es necesario integrar todas las posiciones científicas en una concepción única y coherente, volviendo imprescindible alcanzar el consenso que evite entrar en una dinámica relativista.

Entender el valor como la significación socialmente positiva, si intentamos verlo contribuir al proceso social, al desarrollo humano; puesto que la fortaleza de un valor está dada por la magnitud que logra a partir de tener realmente un mismo significado para todos, vinculando relaciones entre individuos y entre grupos, más que meras conceptualizaciones, que responden a intereses aislados o motivaciones falaces generadas por factores dominantes; todo esto sin dejar de considerar que existen algunas definiciones defendidas, con independencia e inflexibilidad, porque comprueban aspectos científicos y no dependen de la subjetividad o bien por su carácter general.

El aprendizaje por competencia considera que formar valores es un proceso cultural inmerso en el momento histórico y circunscrito a un espacio geográfico bien definido, en el que inciden los cambios sociales y las frecuentes transformaciones en las relaciones, siendo por eso intrínseco en individuos y grupos en los que los valores implican inferencia y afectos subjetivos que pueden llegar a consolidar aspectos objetivos con base científica; razón para que la evaluación por competencia adquiera un lugar protagónico.

No hay dos verdades sobre un mismo asunto, ni aún con un “depende”, pues los valores son inmutables La educación bien entendida desarrollar valores de forma implícita y explicita, de tal modo que el aprendizaje integral de conocimientos, habilidades y valores forme parte del programa de estudio, pero esencialmente de la evaluación, pues es ella el verdadero catalizador que fermenta el éxito educativo en todos los sentidos, para posteriormente incidir en el éxito profesional y social.

Los valores no son conjuntos o suma de nociones, datos informativos ni conceptos, como tampoco un cúmulo de actitudes relativistas e influidas por el tiempo y el espacio. El significado compartido por consenso es la plataforma donde se sustenta toda gran cultura, cuya base presenta la relación entre la genuina objetividad y la personalidad, claramente reflejada a través de su vivencia individual y grupal. Los valores bien entendidos deberán ser guías de conducta que colaboren en la vida a la plena autorrealización.

Con la ayuda del test de Catell es como establecemos una tendencia actitudinal grupal por carrera dentro de la (UTH), y con base en Quiroz (2004) asumimos que el constructo de actitud “puede considerarse para el estudio de los agrupamientos sociales”.

Este concepto, sin embargo, debe quedar claro y para ello recurrimos a otros autores más que definen el concepto como Gagné, (1986) a quien transcribimos a continuación y que se refiere a las actitudes como “estados complejos del organismo humano que afectan la conducta del individuo hacia las personas, cosas y acontecimientos”.

Con el sostén de definiciones como las anteriores, establecemos nuestra propia conceptualización y proponemos que para los fines de esta investigación se considere que las actitudes son la expresión perceptible (sobre todo por la vista) de cualquier persona al responder, sentir, pensar y actuar consistentemente, de una forma tal que incluso sea predecible en situaciones diversas.

En consecuencia también establecemos que “las actitudes hacia la ciencia” son constructos cognitivos y afectivos que sustentan las respuestas observadas en relación al sentir, pensar y actuar de los participantes en el proceso de

enseñanza-aprendizaje enfocado hacia la ciencia; mismas que también se manifestarán de modo consistente y frecuentemente predecible, además se debe considerar a la evaluación como un catalizador del aprendizaje.

2.6 ¿QUÉ EVALUAR?

Los indicadores de competencias y actitudes deben estar previamente establecidos y requieren evidencia de capacidades especificas –observables-, con sustento en la teoría y obteniendo un producto final. Un ejemplo sería determinar las causas y consecuencias de algún fenómeno o suceso, con sustento en la teoría, mientras se observan las actitudes y manifestaciones, por ejemplo cuando en consecuencia de lo tratado en clase, se comprueba una mayor tolerancia o se fortalece el sentido de responsabilidad.

CUESTIONAMIENTOS EN LA EVALUACIÓN

¿En qué consiste el evaluar y cómo se evalúa?

¿Cómo es el proceso de análisis e interpretación e información?

¿Cómo reflexionar y emitir juicios?

¿Cómo tomar decisiones?

¿Para qué evalúo?

¿Qué evaluaré?

¿Cómo evaluaré?

¿Con qué instrumentos evaluaré?

¿Cada cuánto evaluaré?

¿Cuál es la forma más apropiada para evaluar?

EVALUANDO LA EVALUACIÓN

1º.- Planificar.

2º.- Recolectar información.

3º.- Interpretar y valorar.

4.- Comunicar los resultados.

5- Tomar decisiones al respecto.

CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN:

Integral

Sistemática

Flexible

Procesal

Participativa

FUNCIÓN PEDAGÓGICA

a) Diagnóstica

b) Reguladora

c) Con objetivos de función social (promoción y/o certificación) e indicadores sugeridos para evaluar actitudes como que el alumno:

- cumple en tiempo y forma;
- se vuelve puntual;
- organiza mejor sus tiempos y movimientos;
- muestra empeño y perseverancia;
- toma la iniciativa;
- participa más y es propositivo
- presenta adecuadamente su tarea;
- es prudente al consultar;
- evita repetir errores;
- intenta dar su máximo;
- planifica y lleva a cabo lo que se le pide;
- cumple con el rol que le toca al trabajar en equipo;
- cuida su entorno;
- respeta la naturaleza;
- respeta a su prójimo;
- es honrado;
- se comunica con corrección;
- se presenta con decoro.

2.6.1 CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN BASADA EN RESULTADOS

El problema surge a partir de la dificultad de los catedráticos para establecer un criterio de evaluación integral que logre valorar el aprendizaje por competencias, con el fin lograr una evaluación más justa y precisa que ayude a conseguir las competencias deseadas y por tanto de elevar el rendimiento

académico, determinando si el nuevo programa esta funcionando de modo satisfactorio en el contexto de la facultad de Ing. en Mecatrónica.

2.6.2 EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS (ANTECEDENTES)

Un referente importante será la relación entre cómo ingresa el alumno y como egresa (**Ewell**, 1987), tratando de establecer una ganancia neta, que sirva de soporte para alcanzar a comprender la efectividad educativa (**Halpern**, 1987).

Debe ser un indicador más preciso que conteste e identifique el desarrollo cognitivo, conocimiento base, actitudes y apreciación estética (**Halpern**, 1987), lo que se puede tomar como un valor agregado, que ayuda a desarrollar el talento (**Astin**, 1997).

Es por eso que la evaluación basada en resultados es una manera práctica de planear lo que se desea lograr y se considera útil, pues parte inicialmente de establecer cuáles son las competencias a lograr y a quiénes desea servir (**Maki**, 2005), convirtiéndose en un beneficio como primera instancia para los alumnos, cristaliza un modo sistemático de evaluar el programa para alcanzar con plenitud sus “Learning outcomes”, siendo de impacto para todos pues la valoración aplicada se utiliza al trabajar con el facilitador del estudiante, pero también podría usarse para determinar el progreso en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje (**Uhlenbeck**, **Verloop**, y **Beijaard**, 2002).

Siendo uno de los aspectos más relevantes que tiene la investigación es el impacto social con un diseño de evaluación basada en los resultados de alumnos de puesto que pretende no sólo evaluar de manera tradicional y en forma objetiva la parte cognitiva ya que relaciona el número de estudiantes con el costo, arrojando información que estimula al cambio, sino que destaca la importancia de ver a la ciencia como constructora de un proceso lógico y de razonamiento, con fuerte aspecto formativo.

Considerando lo anterior se tiene gran cantidad de alumnos que se involucran, se reafirma su impacto social con proyección hacía el futuro, pues además de valiosos conceptos matemáticos, se estimula al alumno para desarrollar habilidades que le permitan resolver problemas cotidianos de su vida (**Bransford** et al., 2004).

Ya desde el sexenio de Vicente Fox Quesada (2000-2006), los planes y programas de estudio de todos los niveles educativos, tomaron la tendencia de intentar establecerse en función de competencias; sin embargo, se continúa evaluando como antes, pues no había preparación para hacer una evaluación por competencias acorde con al nuevo planteamiento.

Aunque parezca contradictorio las formas de calificación oficial eligen un número **(Airasian,** 2002**)** siendo un problema generalizado y de dominio público no haber una evaluación por competencias.

Todo aprendizaje se basa en conocimientos previos (Ausubel, 1968), puesto que los estudiantes llegan al salón de clase con preconcepciones de cómo trabaja el mundo, pero si ellos en sus inicios no consiguen ese enganche, pueden fracasar al intentar aprender lo que se les enseña, pudiendo paradójicamente llegar a ser especialistas en lograr buenas notas (**Bransford** et al., 2004), y luego mantener sus preconcepciones fuera del salón de clases.

El tradicional modo de evaluación que analiza un aprendizaje cuando ya ha concluido y después establece “lo que ha alcanzado” es útil, pero poco práctico, pues ya afectó al proceso y aunque es valioso porque da la oportunidad de corregir en el futuro, es más aconsejable establecer de modo claro y preciso los logros esperados y con ello más probable que se logre alcanzarlos (**Novak**, 2000, **Maki**, 2005), pues uno como docente toma en cuenta desde el principio en dónde está y a dónde quiere llegar. Es poco razonable que me esfuerce y no sepa a donde llegaré, para después tratar de reflexionar por qué llegué a ahí o por qué no logré buenos resultados.

Se pretende tres tiempos, que son: primero elaboración de una rubrica de las competencias deseadas, segundo, una recopilación, presentación e interpretación de los datos, por último una propuesta que refuerce lo alcanzado y ayude a corregir lo que sea necesario

Evaluación basada en resultados presta especial atención los resultados de las competencias propuestas desde el principio y difiere claramente de la evaluación tradicional, además llega a ser muy valiosa por que las metas preestablecidas con su aplicación son para “la mejora institucional de su

actuación” y “demuestra la efectividad en la educación del estudiante” (**Tutzauer**, 2005).

Actualmente, a se responde a la necesidad de la facultad de Mecatrónica y autoridades universitarias de la UTH. Pues han puesto especial atención en términos cuantitativos a las pruebas objetivas que se apegan a los planes y programas de estudios, pero al mismo tiempo en términos cualitativos a una evaluación basada en resultados que servirá de guía para redefinir nuevos y mejores planes y programas de estudio. Con esto buscamos redoblar el esfuerzo que se hace por tener mayor rendimiento académico, elevar la calidad en la educación y por tanto alcanzar una verdadera metacognición.

Es por eso que la evaluación basado en resultados intentará responder a los grandes desafíos que tenemos como mexicanos en el sentido de equidad con cobertura, que de mayor calidad en el proceso de enseñanza aprendizaje y respuesta a las necesidades vigentes, intentando perfeccionar un instrumento que valorará los logros propuestos y no otorga sólo una calificación que señale un número que podría engaña a cualquiera, pero que no representa la realidad total.

También existen riesgos en la valoración subjetiva del profesor: las mediciones subjetivas basada en resultados pueden conducir a distorsiones de la calificación.

De no aplicar correctamente la valoración existe el riesgo favorecer la desconfianza en la relación maestro alumno y el desaliento de quienes se vean perjudicados y exceso de confianza en los que se vean favorecidos.

En una correcta evaluación es imposible prescindir de observaciones y valoraciones subjetivas; el reto de apreciar cualitativamente sus dimensiones y componentes de todo el proceso para comprender hasta donde se logró lo propuesto.

Este gran reto el lograr una evaluación basada en resultado con confiabilidad y validez, para hacerlo se hace necesario establecer un plan de acción holística que nos ayude a lograrlo, pues no basta un cúmulo de información medida por pruebas objetivas, aunque no cabe duda de que es muy útil y necesario tener la mayor cantidad de datos como producto de eficientes instrumentos en las pruebas objetivas, sólo que no es suficiente, pues queda

pendiente tomar en cuenta de habilidades, destrezas, actitudes y valores que haga una evaluación basada en resultados más precisa y justa.

Enfrentar un problema de Mecatrónica. Involucra el lenguaje y su correcta interpretación como generador de competencias para: planteamiento, formulación, análisis y solución de problemas escolares y posteriormente problemas de la vida real.

Descuidar la enseñanza de las Ciencias exactas y del lenguaje puede llevar al fracaso académico y profesional a muchos jóvenes, de modo que con los outcomes assessment en Ing. en Mecatrónica y su relación con el lenguaje son prioritarios, se trata de dar respuesta a los cuestionamientos ¿qué están aprendiendo mis estudiantes? y ¿de qué modo lo hacen? Es indudable que la matemática y el lenguaje son inseparables para conocer, aprender a pensar, saber hacer, siendo fundamentales en el progreso de los estudiantes que cumplan con aprender a aprender de verdad y a ser competentes.

2.6.3 PREPARACIÓN DE LAS EVALUACIONES DE RESULTADOS (CONCEPTO)

El objetivo de la evaluación basada en resultados, es proporcionar un claro y confiable panorama que muestre lo que está aprendiendo el estudiante y cómo logra adquirir las competencias, cuyos sistemas de valoración deben estar directamente relacionados con los learning outcomes.

Las competencias se definen un conjunto de particularidades cognitivas (habilidades, valores y actitudes) que se utilizan frecuentemente de modo simultáneo, para realizar actividades generales y especificas. Por lo tanto, el esclarecimiento de la palabra “competente” sustancial que posee los condiciones (conocimiento, habilidades, valores y actitudes) necesarias para demostrar la ejecución de un trabajo con efectividad.

Debe ser una forma organizada y sistemática para medir, evaluar e influir sobre los resultados, condiciones y conductas relacionados con el aprendizaje, así como el grado de desarrollo de competencias, y sobre el grado de aprovechamiento **(Airasian,** 2002**),** cuyo fin es revelar en qué medida lo ha logrado y si podrá corregir en beneficio individual y colectivo.

Para desarrollar competencias en un área especifica se necesitan tres condiciones: a) profundo conocimiento factual, b) poseer una estructura conceptual que permita entender ideas y sucesos en un contexto y c) contar con la capacidad de organizar el conocimiento de tal modo que sea factible su recuperación (**Bransford** et al, 2003).

2.6.4 IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN BASADA EN RESULTADOS

Permite promover mejores métodos del fenómeno de enseñanza aprendizaje, mejora la adquisición de competencias, ayuda a tomar fallos para promociones o de ubicación, permite determinar si existe la necesidad de repetir el curso, detectar errores en el programa o en su aplicación y auxilia a no perder de vista si existen problemas exógenos que afecten al estudiante en su Resultados académico.

Es muy importante obtener la evaluación lo más completa posible pues en algunas ocasiones no existen los parámetros para evaluar, pues existe escasa correlación entre las calificaciones y el dominio del curso en los sistemas basados en habilidades (**Airasian**, 2002).

2.6.5 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN BASADA EN RESULTADOS

La evaluación basada en resultados no debe limitase a un trivial juicio superficial, infundado o personal del catedrático respecto del logro cognitivo del alumno; es indispensable que profundice en las competencias genéricas y especificas logradas y es deseable que haya preestablecido las competencias especificas desde antes de inicial el curso.

Cuando se busca establecer competencias especificas, todos los involucraos; incluidos la institución con su misión y visión, el maestro con su plan de trabajo acorde al programa, y el alumno como protagonista de su aprendizaje, deben tener en cuenta la alineación con los tres ejes fundamentales para que se logren los “Learning Outcomes”, y de la misma manera consolidar por qué y cómo llevar a cabo el proceso.

Es clave no perder de vista el verdadero objetivo de la evaluación, que debe ser holística, pues continuar con la evaluación tradicional es tomar sólo una parcialidad de los conocimientos. Por otro lado no debemos descuidar las áreas cognitiva y de valores, ni solamente tomar otra parcialidad de habilidades, pues las

pruebas diseñadas para medir las habilidades, rara vez son lo bastante precisas, como para predecir exactamente la capacidad de aprender de cada sujeto **(Airasian,** 2002**).**

2.6.6 USOS DE LA EVALUACIÓN BASADA EN RESULTADOS

Resulta vital señalar que la evaluación basada en resultados es un proceso y no un fin, es en el fondo una herramienta, un medio o un recurso para optimizar los resultados de institución, alumnos y maestros en su conjunto y así alcanzar los "Learning Outcomes"; gracias a que fortalece los procesos intermedios e incide en el producto final.

La vinculación de los "Learning Outcomes", con la institución y el proceso enseñanza aprendizaje desarrolla: adiestramiento, ejercicio, preparación e instrucción, incentivando a los usuarios a lograr efectos positivos en la autorregulación y la metacognición (**Bransford** et al., 2004)**,** pues genera un aprendizaje progresivo que va haciendo más y más complejo el modo de razonar de integrar y acomodar nuestras ideas en relación con la ciencia, incrementando paulatinamente el aprendizaje en los estudiantes.

Gracias a la retroalimentación que se obtiene, tanto la institución como maestros y alumnos, tiene la oportunidad de fortalecer la calidad ya obtenida previamente o bien consolidarla si ya se tiene, dando pasos firmes hacía claros beneficios y ventajas.

2.7 METODOLOGÍA Y FASES DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo se ha dividido en fases con la intención de hacerlo de manera ordenada, el procedimiento metodológico tiene trabajos de gabinete y campo como lo muestra la Fig. 5, que a su vez se subdividen en: planeación, organización, ejecución, análisis e interpretación. Se ha intentado adaptar en este orden, de las fases del libro Fundamentos de la Administración (**MÜNCH**, 2003).

FASES	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	
	TRABAJO DE GABINETE	TRABAJO DE CAMPO
1) PLANEAR	• Situación problemática. • Definición tema de tesis. • Causas y efectos. • Delimitación del problema. • Revisión Bibliográfica. • Objetivo general. • Metas. • Guía metodológica. • Cronograma.	• Elaboración del borrador del Protocolo. • Revisión del Protocolo. • Presentación del Protocolo. • Aprobación del Protocolo. • Recepción de carta de aprobación.
2) ORGANIZAR	• Obtención de información • Acopio de la información. • Ordenamiento de la información. • Antecedentes inmediatos. • Reformulación.	• Aplicación del pre-test. • Revisión y cómputo de resultados. • Estudio de factibilidad. • Aplicación del post-test. • Revisión y cómputo de resultados. • Evaluación parcial y ajuste.
3) EJECUTAR	• Reporte del pre y post test. • Recopilación y ordenación • Tabulación de resultados. • Graficación de resultados. • Sistematización de datos • Redacción de la tesis	• Interpretación de resultados. • Aceptación o rechazo de hipótesis. • Explicación de las pruebas estadísticas.
4) ANÁLIZAR	• Análisis de resultados. • Conclusiones. • Propuesta.	• Recomendaciones.
5) INTERPRETAR	• Evaluación.	• Rúbrica.

Figura 5. Fases metodológicas básicas aplicadas al trabajo de investigación.

2.7.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Es una investigación experimental y nos extenderemos en una combinación de los métodos cuantitativo y cualitativo, pues nos conviene utilizar sus principales características y ampliar sus alcances.

Se utiliza el método inductivo, cuando a la responsabilidad de investigación pretende partir de lo específico, para después descubrir y establecer los fundamentos universales.

Toda la propuesta implementada para la evaluación basada en resultados, para medir los cambios de actitud por la prueba de los 18 rasgos actitudinales de la prueba de Catell, está diseñados con base en la metodología propuesta en la que facilita su aplicación en la Carrera de Mecatrónica de la UTH.

Adicionalmente, durante el desarrollo e implementación los participantes deberán presentar un pre-test y un post-test, además de que se les da seguimiento en al menos dos problemas de cada parcial y del examen final.

Como una forma de apoyar el crecimiento de nuestros estudiantes, les brindaremos retroalimentación parcial y final, con la intensión de que conozcan sus fortalezas, que deberán seguir explotando, y sus debilidades con la finalidad de que intenten subsanar sus carencias

Capacidades, actitudes y valores como propósito, contenido, método y estrategias como medios, entendiendo que el fin último del aprendizaje son estrategias cognitivas y metacognitivas que transforman a personas para ser felices, por lo que el profesor sólo es el facilitador.

2.7.2 METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación será de tipo experimental porque intenta probar, que a través del nuevo programa basado en competencia de la carrera de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, por lo que se esperan cambios de actitudes, implicando como consecuencia el alcanzar los objetivos fijados.

El desarrollo del trabajo de investigación trata de seguir los pasos establecidos por Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos.

HIPÓTESIS GENERAL

"Con la implementación una evaluación basada en competencias, se logrará cambios de actitudes hacia la ciencia e investigación en la carrera de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo.

VARIABLES:

Implementar un una evaluación basada en competencias en la carrera de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo.

Variable Independiente:

Evaluación basada en competencias**.**

Variable Dependiente:

Cambios de actitudes hacia la ciencia e investigación.

2.7.3 CONSTRUCCIÓN DEL PLAN EXPERIMENTAL

La estrategia para este tipo de investigación es la experimental debido a que es la que más se apega a la problemática planteada. Se ha elegido también porque nos permitirá modificar nuevo programa basado en competencias; permitirá observar, registrar, procesar e interpretar los cambios de actitud que se vayan presentando durante su ejecución.

La aplicación del test de Catell a toda la población, encuestas, cuestionarios, entrevistas, recolección de datos, tabulación, graficación, etc., La evaluación referida a los indicadores e inventarios, servirá de sustento para la realización de dicho experimento.

De acuerdo a los datos arrojados por dicha estrategia experimental se sintetizará y analizarán los resultados en forma grupal y de modo individual y posteriormente se realizará un reporte pertinente de los datos obtenidos.

Identificar variables extrañas y formas de control.

Se ha tomado el diseño de Pretest-Postest con grupo de control no seleccionado al azar para un solo grupo porque es el que mejor se adapta al universo de la población seleccionada ya que permite conocer como va avanzando el sujeto antes de iniciar la carrera y después de haberse desarrollado un tiempo determinado, son las pruebas Catell que se aplicarà antes y después del desarrollo semestre, "X" es la variable independiente es decir del curso taller en proceso en "RGe X T_1 RGe X T_2 " y "T".

Selección de la muestra: se toma el universo de la población del grupo experimental debido a las características que presenta la universidad, lo que ayudará a abreviar el trabajo pues se hará simultáneo, teniendo representatividad.

Aplicación de test Catell para medir los cambios de actitud: Se utilizará estadísticas registradas para tener información confiable, el registro de la información obtenida, para contrastar los posibles cambios.

2.7.4 ANÁLISIS MULTIFACTORIAL

Se usará el análisis multifactorial para agrupar varias variables y tratar de explicar las correlaciones entre ellas, por ejemplo entre el cambio de actitud hacia la ciencia, o también la correlación entre la ciencia y la investigación. Esto nos ayudará a dar validez del los constructor usados en mi hipótesis, además de ayudar a la fiabilidad.

2.7.5 LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA MULTIFACTORIAL

Se logra determinar con la prueba multifactorial que existe una actitud hacia el rasgo 13 (Anexo 1), que corresponde a las actividades administrativas o burocráticas, probablemente por el estereotipo que se genera en el cine y la televisión, donde se muestran que con más frecuencia este tipo de actividades.

En las gráficas se muestran en primera instancia la existencia actitudinal, generada por una clara expresión grupal para algunos rasgos fuertemente asociados.

Como parte de la investigación se pretende plasmar que existe de antemano una actitud inicial, para después establecer que se genera el cambio de actitud.

2.7.5.1 LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE PEARSON

Se logra determinar con la prueba de Pearson un claro cambio de actitud hacia la investigación científica y teórica, en contraste la actitud hacia los demás rasgos actitudinales que arroja el test, como por ejemplo la actitud hacia el arte, donde el cambio es prácticamente nulo.

La presente investigación intenta establecer la correlación existente entre dos variables, su fuerza y su sentido (positivo o negativo).

Además la covarianza definida como promedio de desviaciones conjuntas de dos variables sobre sus respectivas medias, resulta una medida adecuada de

la relación entre dos variables, pues el valor de S_{xy} está relacionado con el valor de la media de “X” y con el valor de la media de “Y”.

La fórmula del coeficiente de correlación de Pearson también suele expresarse de la siguiente forma.

$$r_s = \frac{n\sum r_x r_y - \sum r_x \sum r_y}{\sqrt{\left[n\sum r_x^2 - \left(\sum r_x\right)^2\right]\left[n\sum r_y^2 - \left(\sum r_y\right)^2\right]}}$$

Media aritmética

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{N} \qquad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{N}$$

La media es una medida de tendencia central, mientras que la desviación denota la variabilidad de los datos. Si es muy pequeña, revela que hay muy poca dispersión en relación a la tendencia central, en caso contrario los datos son más dispersos, la media junto con la desviación estándar de las mediciones ayuda a obtener el rango de incertidumbre que existe de los datos que se alejan del promedio.

Expresión de la desviación estándar poblacional:

$$\sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(X_i - \mu)^2}{N}} \qquad \sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \overline{x})^2}$$

Significación del coeficiente de correlación

Una vez calculado el valor del coeficiente de correlación interesa establecer si los valores recabados, el pre test y el post test están relacionadas en realidad o tan sólo presentan dicha relación como consecuencia del azar. Por lo tanto, intentamos responder, si existe significación de dicho coeficiente de correlación.

Un coeficiente de correlación se dice que es significativo si se puede considerar cierta probabilidad, en términos estadísticos, establecer la significación

de un coeficiente de correlación no es otra cosa que asociar a la posibilidad de que tal coeficiente proceda de una población cuyo valor sea de cero o diferente de cero. A este respecto, como siempre, tendremos dos hipótesis posibles:

H0:0_{xy} r El coeficiente de correlación de una población cuya correlación se apróxima a cero.

H1:0_{xy} r El coeficiente de correlación de una población cuyo valor se aproxima a la correlación perfecta -1 o 1.

La fórmula del coeficiente de correlación es expresada como:

$$r = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2]\,[N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Donde:

r Coeficiente de correlación de Pearson

S_{xy} Sumatoria de los productos de ambas variables

S_x Sumatoria de los valores de la variable independiente

S_y Sumatoria de los valores de la variable dependiente

S_{x2} Sumatoria de los valores al cuadrado de la variable independiente

S_{y2} Sumatoria de los valores al cuadrado de la variable dependiente

N Tamaño de la muestra en función de parejas

Este estadístico, refleja el grado de relación lineal que existe entre dos variables. El resultado numérico varía de +1 a -1.

a) +1 ó -1 = Correlación perfecta.
b) >90 % = Correlación se hace fuerte.
c) >75 % = Correlación se hace significativa.
d) >60 % = Correlación se hace moderada.
e) >40 % = Se hace una relación parcial.
f) <40 % = Se desvanece la correlación.
g) 0 % = La correlación es nula.

Recta de regresión de X sobre Y

$$x - \bar{x} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_y^{\,2}}\left(y - \bar{y}\right)$$

2.7.6 COMPARATIVO DE LA PRUEBA MULTIFACTORIAL

La prueba factorial compara cada actitud contra los demás. Con este procedimiento se pueden investigar las interacciones entre los factores, así como los efectos de los factores individuales, algunos de los cuales pueden ser aleatorios. Además se pueden incluir los efectos de las interacciones de todos los factores entre si, Con esta prueba logramos el análisis he interpretación las actitudes más representativas por carrera.

Están disponibles en esta prueba los contrastes usando las gráficas. Por otra parte, el análisis visual muestra agrupaciones con cierta significación, se ofrecen estimaciones de los valores de las medias pronosticadas para las tendencias de actitudes probables, que por carrera que pudieran tener, en los gráficos de interacciones nos permiten observar fácilmente algunas de las relaciones entre los factores.

2.8 LA GRÁFICA BIPLOT Y LA DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS

Los 18 rasgos actitudinales de Catell están representados en la prueba factorial por 18 planos cuya representación es una medida relativa, la distancia entre dos puntos Fig. 6, ya que la suma de rasgos de cada elemento -sobre todos los ejes factoriales el rango es de -1 a 1.

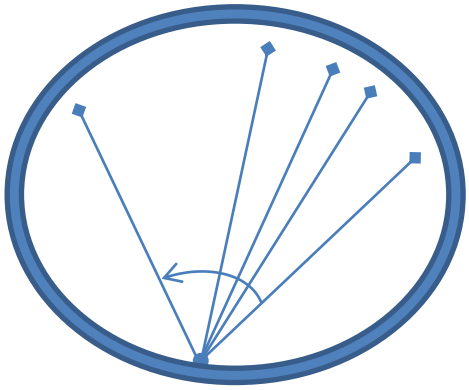

Figura 6. Evolución temporal simultánea en la representación biplot, en un espacio euclideano bidimensional.

La representación con respecto a un plano se mide aplicando la ley de senos y cosenos, esto es: como el coseno al cuadrado del ángulo que forman el vector y el plano, para definir la distancia entre los dos puntos en un mismo plano, se toma la suma al cuadrado de los cosenos de los ángulos con los ejes que forman cada plano.

2.8.1 ¿CÓMO ENTENDER LAS GRÁFICAS BIPLOT?

- Se genera una matriz de una variable contra todas las demás.

mecanica_112Todo [Sólo lectura] [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

B1 | XLSTAT 7.5.2 - Análisis factorial - el 04/05/2012 a 11:35:14 a.m.

	1Ciencias	2TeóLetras	3HomCuerpo	4HomEsp	5HomSoc	6FabLab	7Campo	8Pecu
1Ciencias	1	**0.572**	**0.298**	0.157	**0.244**	**0.693**	**0.505**	
2TeóLetras	**0.572**	1	**0.394**	**0.454**	**0.440**	**0.430**	**0.321**	
3HomCuerpo	**0.298**	**0.394**	1	**0.546**	**0.462**	**0.348**	**0.335**	
4HomEsp	0.157	**0.454**	**0.546**	1	**0.603**	**0.335**	**0.269**	
5HomSoc	**0.244**	**0.440**	**0.462**	**0.603**	1	**0.429**	**0.476**	
6FabLab	**0.693**	**0.430**	**0.348**	**0.335**	**0.429**	1	**0.708**	
7Campo	**0.505**	**0.321**	**0.335**	**0.269**	**0.476**	**0.708**	1	
8Pecuaria	**0.352**	**0.374**	**0.622**	**0.374**	**0.541**	**0.463**	**0.623**	
9Idiomas	-0.019	**0.214**	**0.367**	**0.446**	0.177	0.090	0.172	
10ilitar	**0.482**	**0.301**	**0.421**	**0.332**	**0.502**	**0.748**	**0.779**	
11EconBanc	**0.537**	**0.377**	**0.312**	**0.282**	**0.429**	**0.582**	**0.532**	
12Comercio	0.180	**0.190**	**0.416**	**0.427**	**0.297**	**0.343**	**0.448**	
13ficina	**0.391**	**0.336**	**0.480**	**0.313**	0.176	**0.378**	**0.487**	
14EstTaller	0.134	**0.269**	**0.312**	**0.187**	**0.199**	0.027	0.183	
15MúsiCrea	0.114	**0.225**	**0.343**	**0.285**	**0.213**	-0.001	-0.012	
16MúscEjec	0.119	**0.198**	**0.308**	**0.223**	**0.215**	0.044	0.027	
17LiteratCrea	0.161	**0.529**	**0.368**	**0.465**	**0.231**	0.035	0.026	
18LiteraEjec	0.072	**0.415**	**0.374**	**0.549**	**0.338**	0.101	0.048	

En negrita, valores significativos (fuera diagonal) al umbral alfa=0.050 (prueba bilateral)

Matriz de las correlaciones reproducidas:

m_R_20 | Test_Factorial112 | mec_todo | Análisis factorial

Listo 110%

Figura 7. Representación de las variaciones de los 18 rasgos actitudinales en la prueba multifactorial.

- Disponemos de una matriz con las 18 variables y "n" individuos. las columnas de X tienen a los rasgos actitudinales, es decir que se le ha restado la media de cada columna de forma que el origen se sitúa en el centro de gravedad de la nube de puntos.
- Pearson trata de encontrar una matriz de menor dimensión que la original, y que mejor represente la relación entre las variables. Las regresiones alternadas son aplicadas en el procedimiento y representadas en la gráfica Biplot.

2.8.2 LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA ES BIDIMENSIONAL

- Define la combinación lineal de las variables que tiene más variabilidad.

La distancia entre dos puntos es un subespacio que muestra su relación y el como se agrupan, como lo muestra la Fig. 8.

- Representación bidimensional de las variaciones (Gower, 1996) de los 18 rasgos actitudinales en la prueba Multifactorial y contrastándose en el pretest y en el postest.

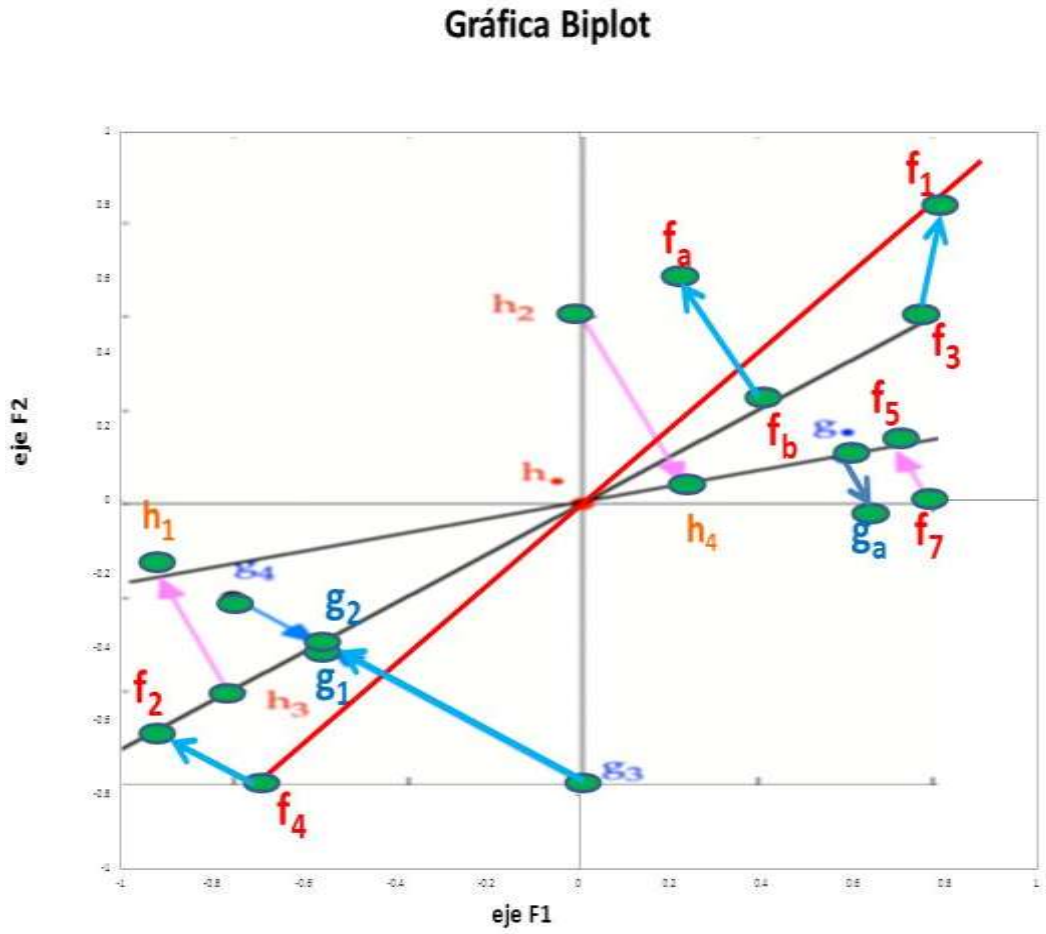

Figura 8 Evolución temporal simultánea en la representación biplot, en un espacio euclidiano bidimensional.

- Es la representación gráfica de múltiples variables, y semejante a una gráfica de dispersión muestra la distribución entre las variables, (Gabriel, 1990) con tres o más variables.
- Todas las variables tienen el mismo papel, es decir, el conjunto no se divide en variables dependientes e independientes.
- Métodos Biplot son regresiones alternadas, donde las correlaciones de las variables observadas en función del porcentaje de significancia.

Intereses Vocacionales en pretest **Catell**

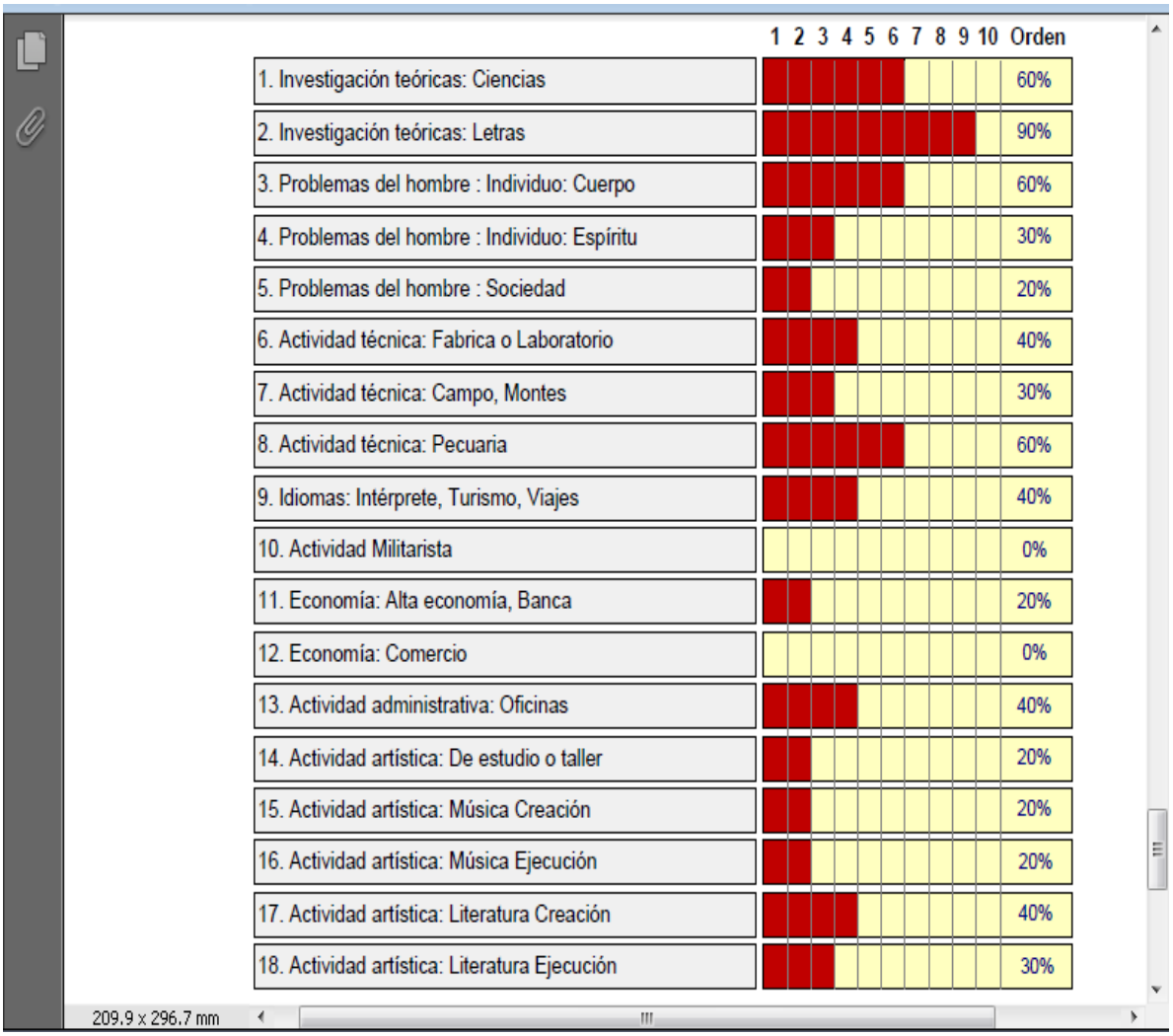

Figura 9. Resultados del pretest presentados *de modo automático por la computadora, donde se muestran los 18 rasgos actitudinales en porcentajes, pudiendo estar dentro de un rango de 0% al 100%*

A continuación se presenta una copia fiel del reporte que arroja la computadora en el pretest.

Reporte:

TAREAS DE INVESTIGACION: LETRAS.

Creatividad, Letras - Literatura, Perseverancia, Retraído, Investigación Teórica, Historia, Filosofía.

Investigador: Filósofo, Teólogo, Psicólogo, Pedagogo, Jurista, Ciencias Políticas, Historiador, Filólogo, Arqueólogo.

TAREAS DE INVESTIGACION: CIENCIAS.

Laboratorio, Iniciativa, Creatividad, Ciencias exactas, Perseverancia, Investigación Teórica, Aislado, Espíritu investigador.

Investigador: Físico, Químico Naturalista, Biólogo, Matemático, Estadístico, Mineralogista, Meteorólogo

TAREAS DE COMPRENSION, DIAGNOSTICO Y CONSEJO: PROBLEMAS FUNDAMENTALMENTE CORPORALES.

Laboratorio, Servicio Social, Psicología, Fisiología, Anatomía, Interés Humano, Observador.

Medicina (en sus distintas especialidades, que exigen trato directo con enfermos): Clínico, Cirujano, oculista, optómetra

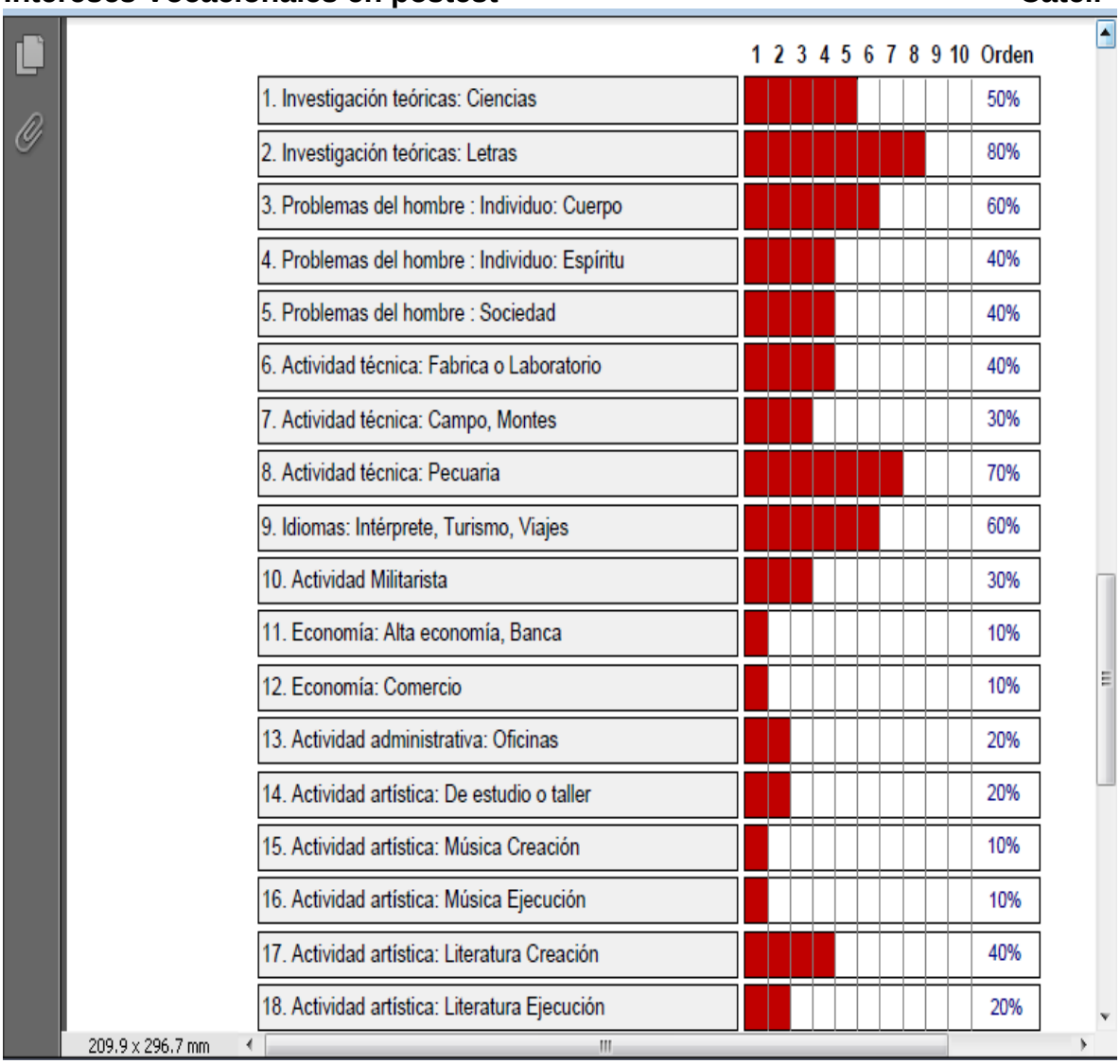

Figura 10. Resultados del postest presentados *de modo automático por la computadora, donde se muestran los 18 rasgos actitudinales en porcentajes, pudiendo estar dentro de un rango de 0% al 100%*

A continuación se presenta una copia fiel del reporte que arroja la computadora en el postest.

Reporte:

TAREAS DE INVESTIGACION: LETRAS.

Creatividad, Letras - Literatura, Perseverancia, Retraído, Investigación Teórica, Historia, Filosofía.

Investigador: Filósofo, Teólogo, Psicólogo, Pedagogo, Jurista, Ciencias Políticas, Historiador, Filólogo, Arqueólogo.

TAREAS DE COMPRENSION, DIAGNOSTICO Y CONSEJO: PROBLEMAS FUNDAMENTALMENTE CORPORALES.

Laboratorio, Servicio Social, Psicología, Fisiología, Anatomía, Interés Humano, Observador.

Medicina (en sus distintas especialidades, que exigen trato directo con enfermos): Clínico, Cirujano, oculista, optómetra

2.8.3 EJEMPLO DE LA VARIACIÓN DE UN ALUMNO EN LAS DOS PRUEBAS

Se considera totalmente normal que existe un cambio de actitud en función del tiempo, pero por otro lado la educación tiene como finalidad lograr cambios de actitud sustancialmente significativos, tanto de modo individual como colectivo, a continuación se presenta dichas variaciones en el caso de un sólo sujeto.

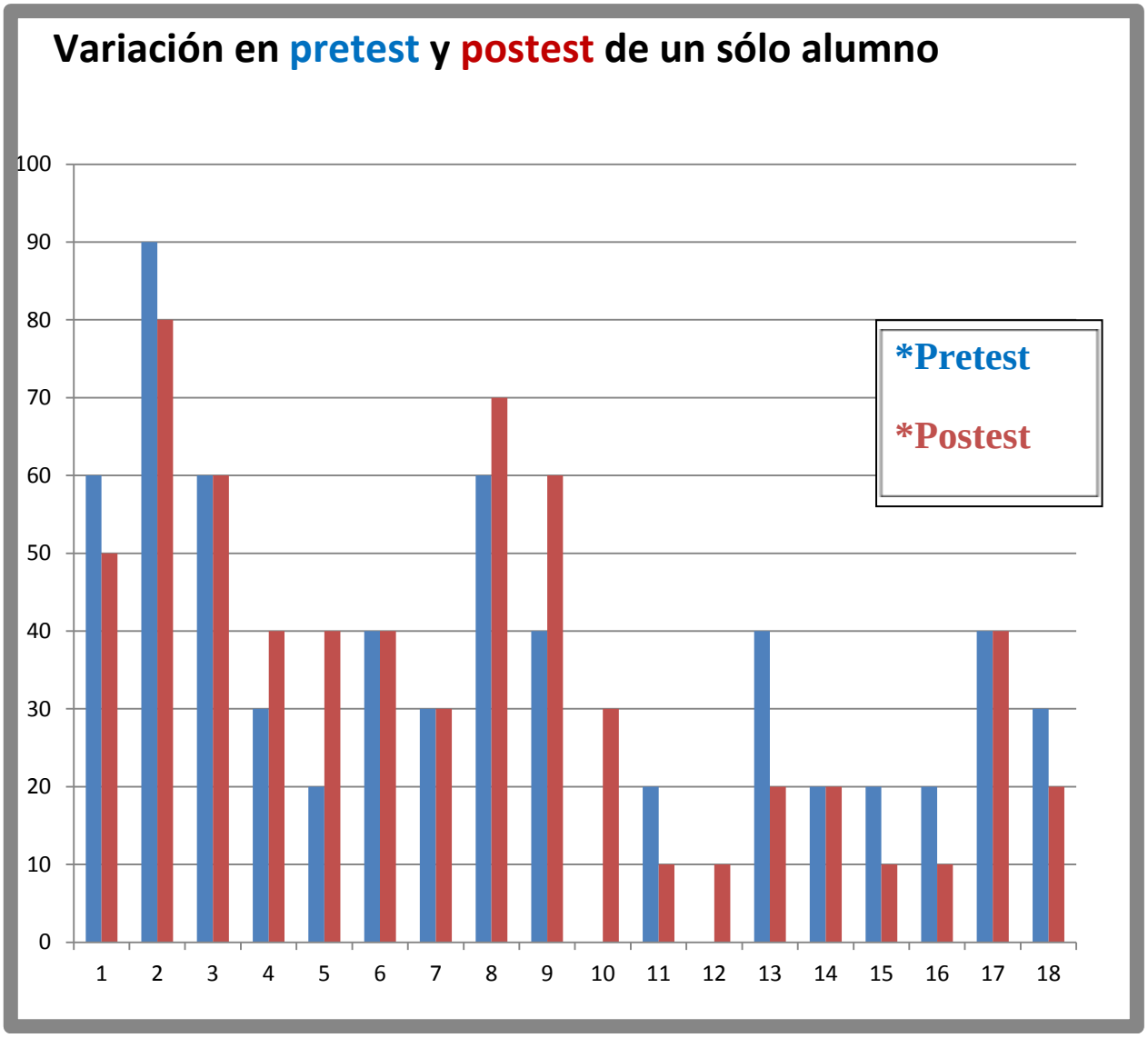

Figura 11. Representación de las variaciones de los 18 rasgos actitudinales en el pretest y postest.

Se considera normal que exista una variación de las actitudes a través del tiempo, en la Fig. 11 se puede apreciar como incremento o decremento en el pretest y en el postest, para el caso de un sólo alumno, mientras que a nivel grupo se conserva una misma actitud en casi todos los rasgos, como podrá apreciarse más adelante.

2.9 ANÁLISIS DE RESULTADOS

SIGLAS	CORRESPONDENCIA
ADM	Administración en Gestión de Proyectos (IGP)
DNG	Ingeniería en Desarrollo Empresarial (IDE)
DMI	Ingeniería en Diseño de Textil y Moda (IDTM)
MCT	Ingeniería en Mecatrónica (IMECA)
MEC	Ingeniería en Metal Mecánica (IMM)
PIN	Ingeniería en Procesos y Operaciones Industriales (IPOI)
PAL	Ingeniería en Procesos Alimentarios (IPA)
TIC	Ingeniería en Tecnología de la Información (ITIC)

Figura 12. Se muestra las siglas con su correspondiente división de carrera asociada a sus competencias tanto de Técnico Superior Universitario (TSU), como de Ingeniería.

SIGLAS	DIVISION DE CARRERA	PE DE TSU (2004)	PE DE TSU POR COMPETENCIAS (2009)	PE DE TSU POR COMPETENCIAS (2010)	PE DE INGENIERIA (2009)
ADM	Administración	TSU en Administración y Evaluación de Proyectos (AEP)	TSU en Administración área Administración y Evaluación de Proyectos (AAEP)		Ingeniería en Gestión de Proyectos (IGP)
DNG	Desarrollo de Negocios	TSU en Comercialización (CO)	TSU en Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia (DNM)		Ingeniería en Desarrollo Empresarial (IDE)
DMI	Diseño y Moda Industrial	TSU en Diseño y Producción Industrial área Tecnología Textil (DPT)		TSU en Diseño y Moda Industrial área Producción (DMP)	Ingeniería en Diseño Textil y Moda (IDTM)
MCT	Mecatronica	TSU en Electricidad y Electronica Industrial areas Sistemas electricos (EES) Automatización y Control (EEI)	TSU en Mecatrónica área Instalaciones Eléctricas Eficientes (MIEE)		Ingeniería en Mecatrónica (IMECA)
MEC	Mecanica	TSU en Mecanica (ME)		TSU en Mecánica área Industrial (MEI)	Ingeniería en Metal Mecánica (IMM)
PIN	Procesos Industriales	TSU en Metalica y Autopartes (MA)	TSU en Procesos Industriales área Automotriz (PIA)		Ingeniería en Procesos y Operaciones Industriales (IPOI)
PAL	Procesos Alimentarios	TSU en Tecnología de Alimentos		TSU en Procesos Alimentarios (PAL)	Ingeniería en Procesos Alimentarios (IPA)
TIC	Tecnologías de la Información y comunicación	TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación área Ssitemas Iformaticos (TIC)	TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación área Ssitemas Iformaticos (TIC)		Ingeniería en Tecnologías de la Información (ITIC)

Figura 13. Nomenclatura usada en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo.

2.9.1 REPORTE ANALÍTICO DE ADMINISTRACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS

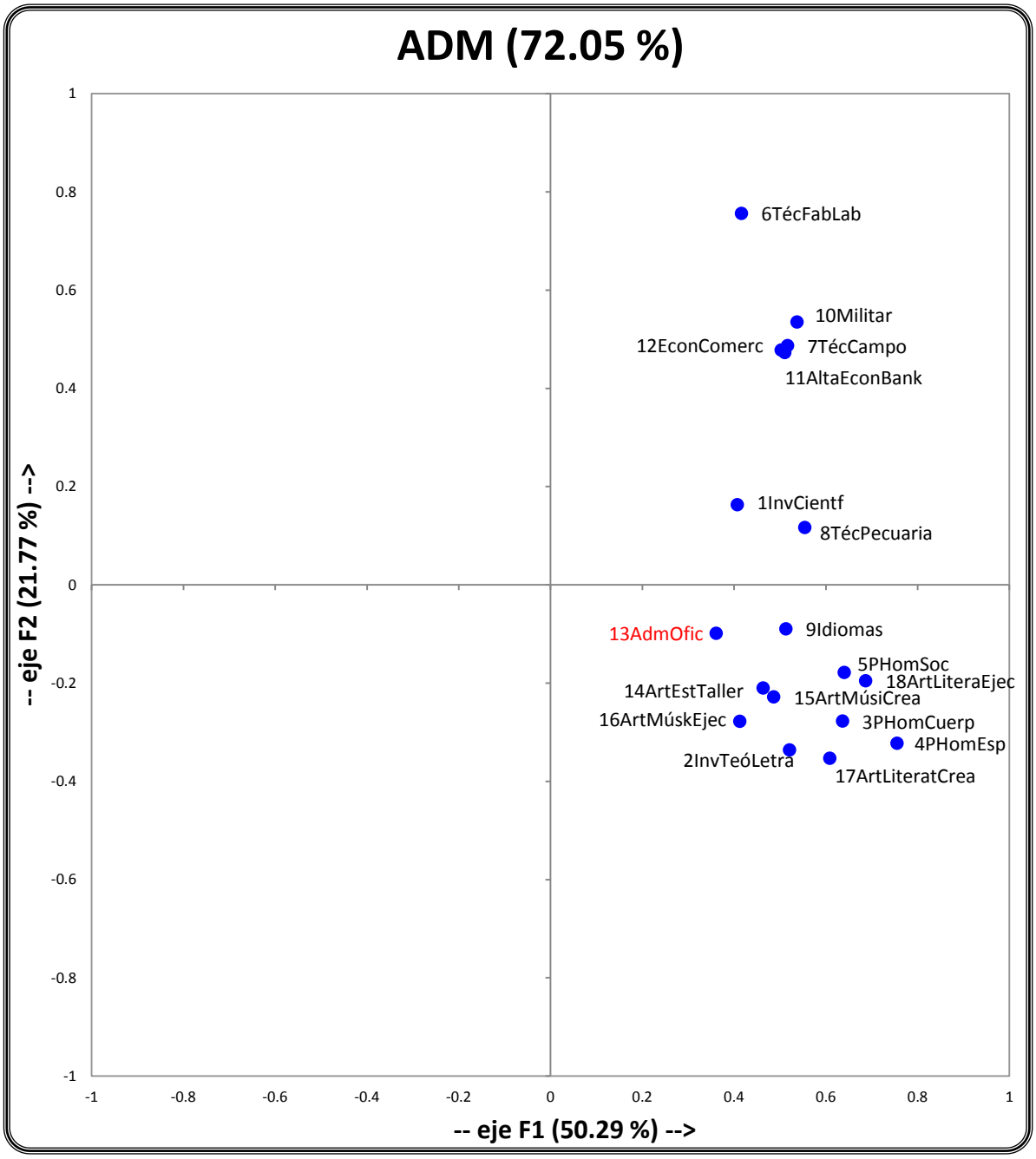

Figura 14. Evolución temporal simultánea en la representación biplot, para la carrera Administración en Gestión de Proyectos (ADM) en un espacio euclidiano bidimensional.

Para el caso de la carrera de Administración en Gestión de Proyectos (ADM) existen dos agrupaciones evidentes que se muestran en la Fig. 14, por un lado los puntos 7, 10, 11 y 12 muestran una tendencia hacia actividades preponderantemente económico-administrativas (banca y comercio) coincidiendo con la facultad de administración, a la que pertenecen.

2.9.2 REPORTE ANALÍTICO DE INGENIERÍA EN DISEÑO DE TEXTIL Y MODA

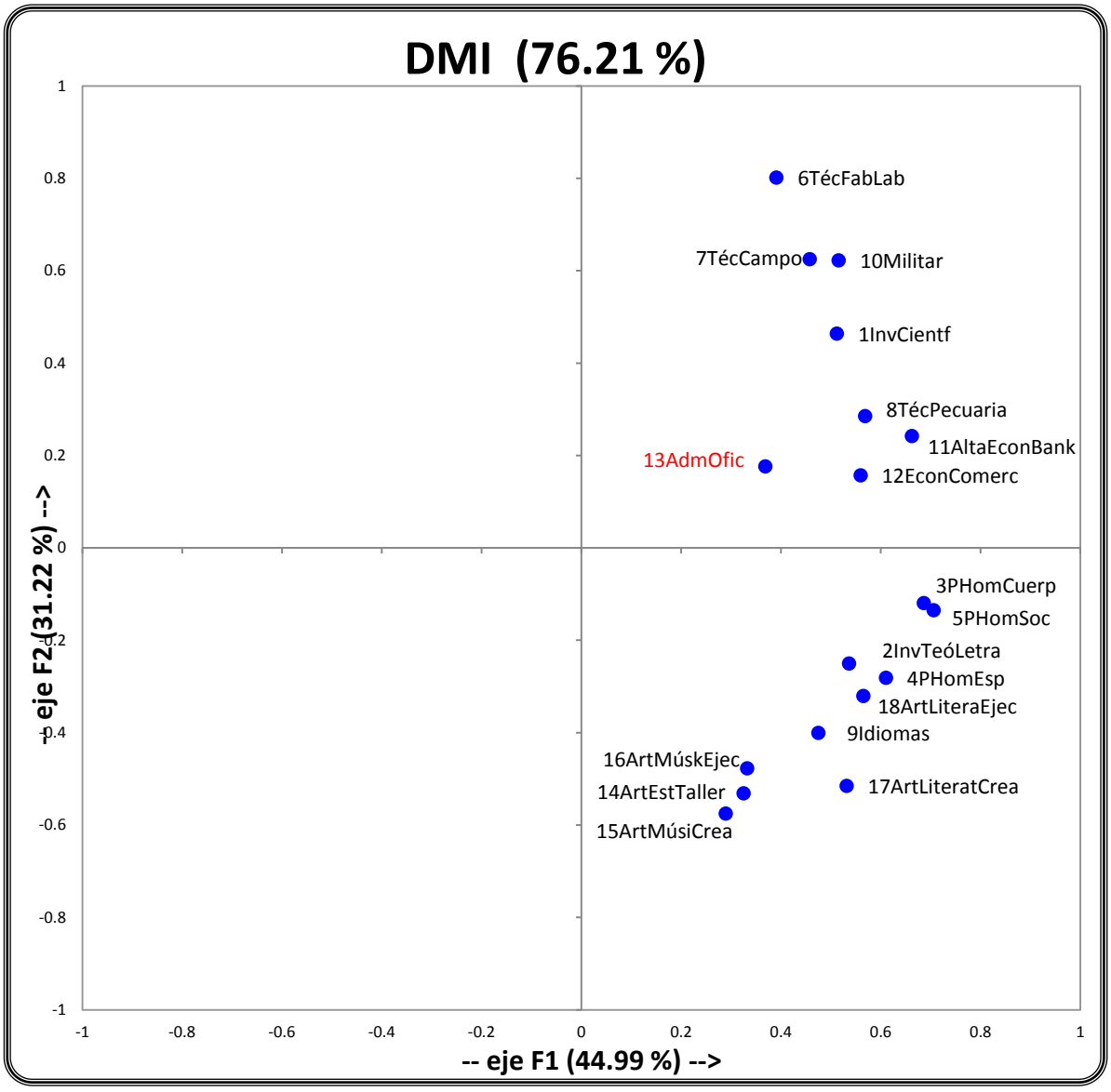

Figura 15. Evolución temporal simultánea en la representación biplot, para la carrera Ingeniería en Diseño de Textil y Moda (DMI) en un espacio euclidiano bidimensional.

En Ingeniería en Diseño de Textil y Moda (DMI) destaca el trabajo de oficina común a las demás carreras de la UTH; en la Fig. 15 está la actividad claramente definida para DMI y llama la atención –especialmente- el interés hacia la investigación teórica, aunque no resulta tan sorprendente la coincidencia por el tipo de carrera. Cabe señalar -junto a estas actividades en pro de la investigación teórica- la existencia de otras, relacionadas con problemas del hombre en cuanto a cuerpo, espíritu y sociedad, pues en el fondo todo proyecto de investigación está asociado a aspectos cualitativos concernientes al hecho de ser “humanos”.

2.9.3 REPORTE ANALÍTICO DE INGENIERÍA EN METAL MECÁNICA

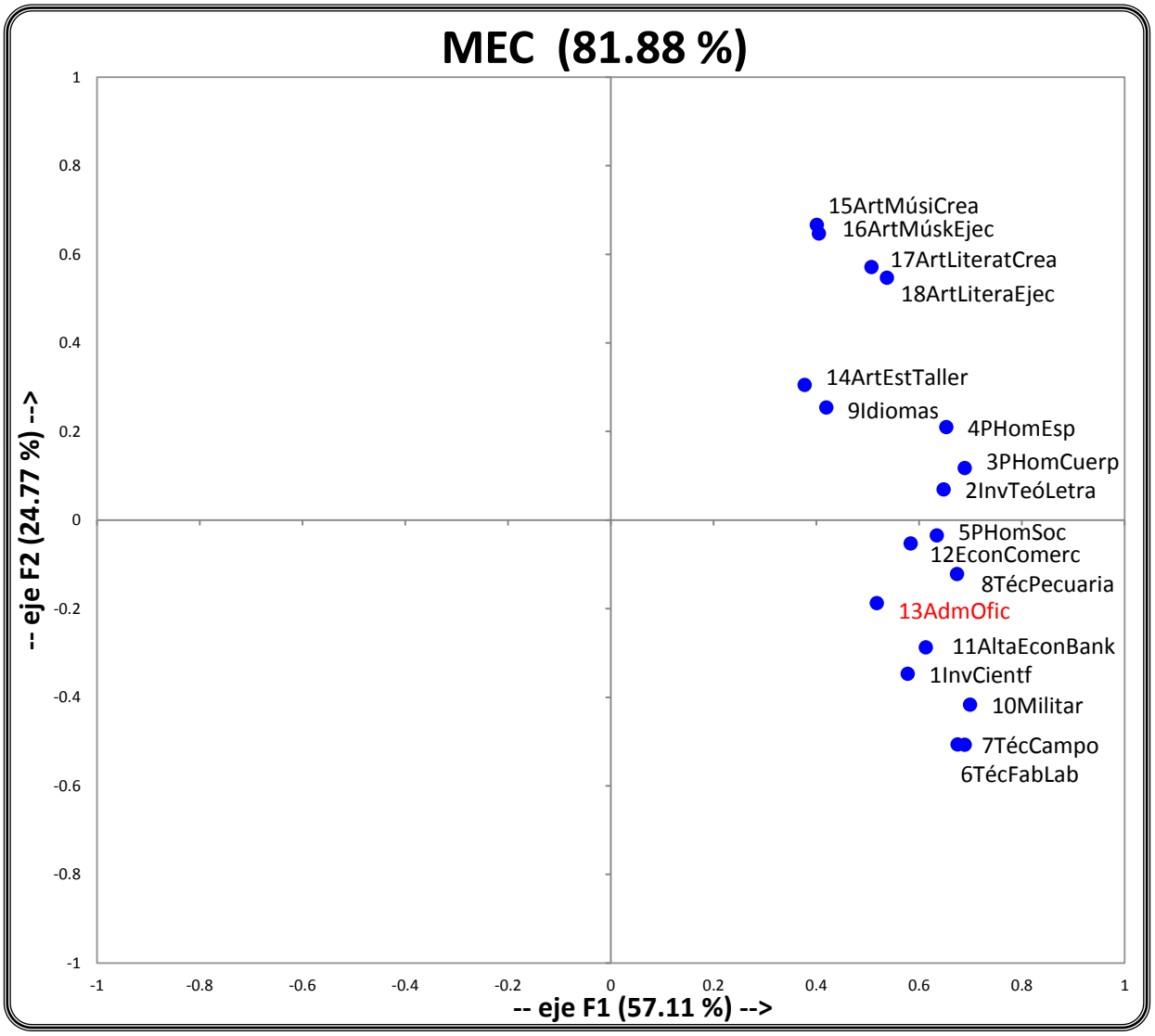

Figura 16. Evolución temporal simultánea en la representación biplot, para la carrera Ingeniería en Metal Mecánica (MEC) en un espacio euclidiano bidimensional.

En la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica (MEC) la agrupación está en los puntos 10, 11, 12 y 13 en la Fig. 16 se reflejan un marcado interés en actividades que involucran orden y disciplina económico-administrativas, comercio, banca y oficina y además convergen en un mismo espacio con los puntos 6 y 7, por la marcada preferencia hacia actividades de fabricación, laboratorio y campo.

Muy cercanos están dos pares de puntos que permiten interpretar que comparten intereses. Los puntos 15 y 16 corresponden a música en tanto creación y ejecución y los siguientes 17 y 18 se refieren a literatura con enfoque a crear y/o ejecutar.

2.9.4 REPORTE ANALÍTICO DE PIN

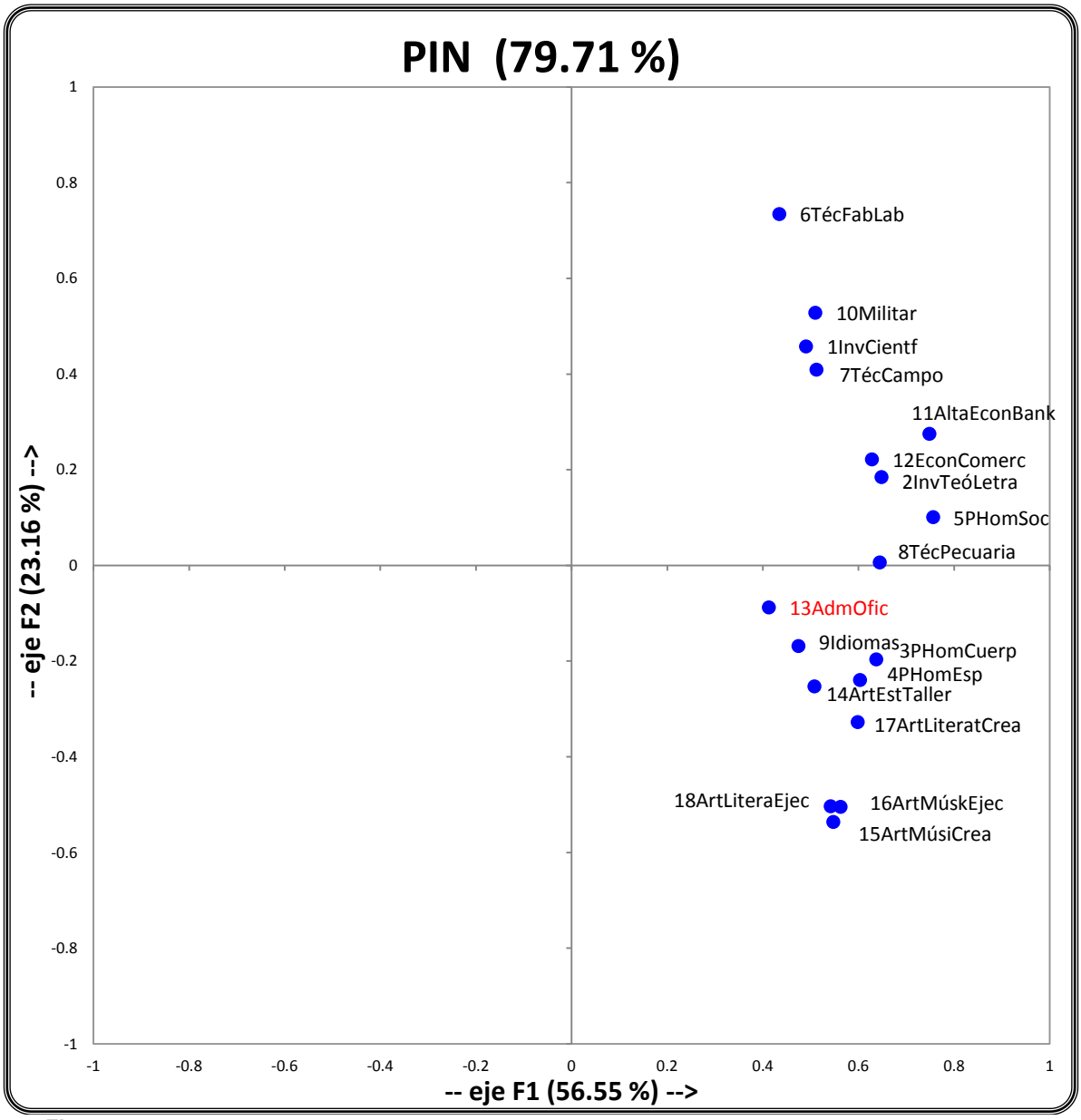

Figura 17. Evolución temporal simultánea en la representación biplot, para la carrera Ingeniería en Procesos y Operaciones Industriales (PIN) en un espacio euclidiano bidimensional.

En la carrera de Ingeniería en Procesos y Operaciones Industriales (PIN), Fig. 17, se integran los puntos 1, 7 y 10 demostrando interés científico o empírico, pero exigiendo el manejo de las ciencias exactas, pues aunque existe la necesidad de enfocarse hacia actividades de oficina, banca, comercio y economía en los puntos 3, 4 y 14 se observa la preocupación por los asuntos relacionados con el hombre integral -en cuerpo y espíritu-, haciéndose obvio en los puntos 15, 16 y 18 un interés muy puntual por la ejecución literaria y musical.

2.9.5 REPORTE ANALÍTICO DE PAL

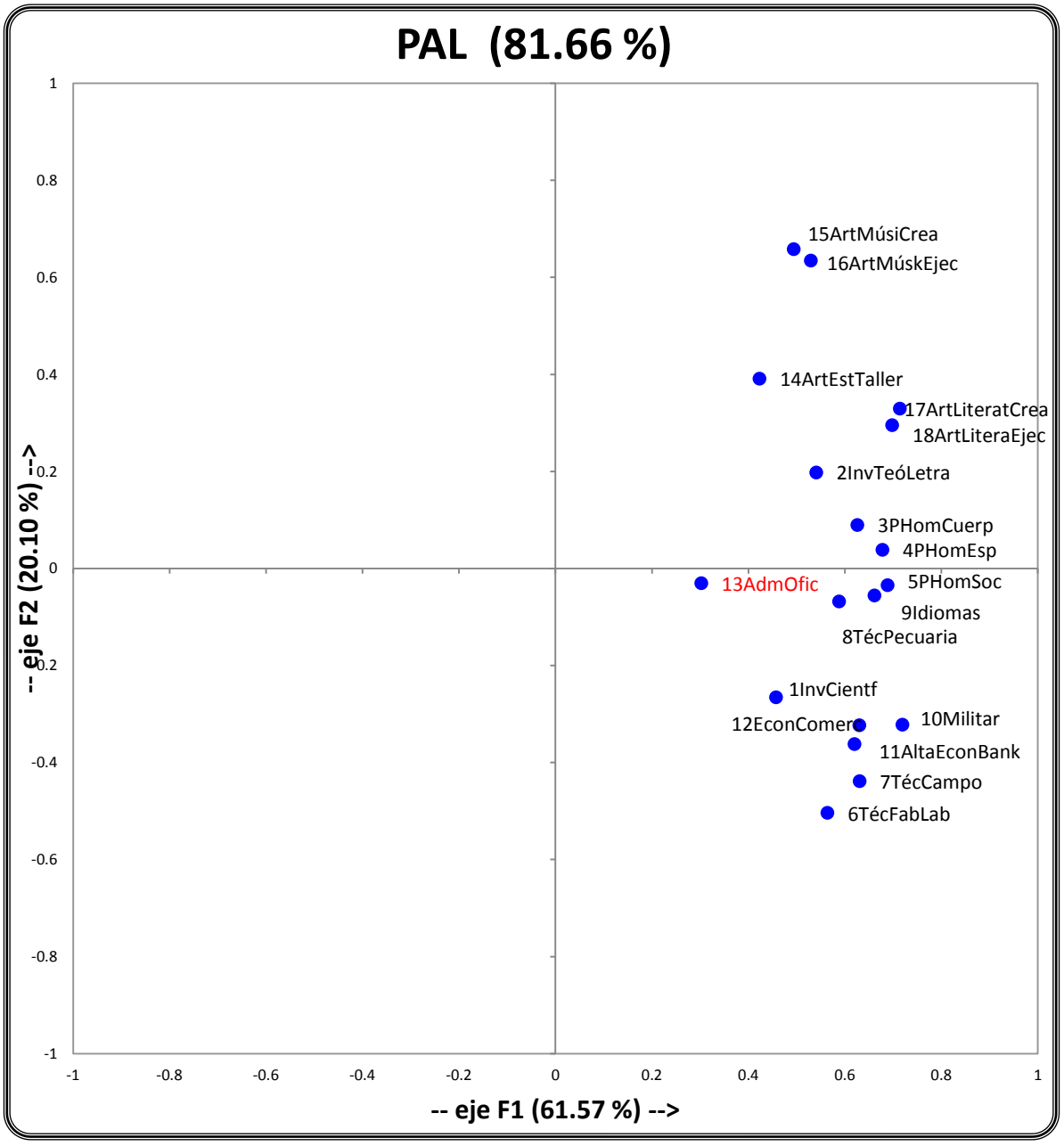

Figura 18. Evolución temporal simultánea en la representación biplot, para la carrera Ingeniería en Procesos Alimentarios (PAL) en un espacio euclidiano bidimensional.

En carrera Ingeniería en Procesos Alimentarios (PAL), en la Fig. 18 se nota cercanía con el punto 13 -que relaciona actividades de oficina- y esto además de confirmar una tendencia muy definida hacia la carrera de PAL, hace manifiesta –a través de los puntos 10, 11 y 12- una tendencia unificadora, en la mayoría de los estudiantes, hacia actividades que implican orden, disciplina, economía, banca y comercio.

2.9.6 REPORTE ANALÍTICO DE TIC

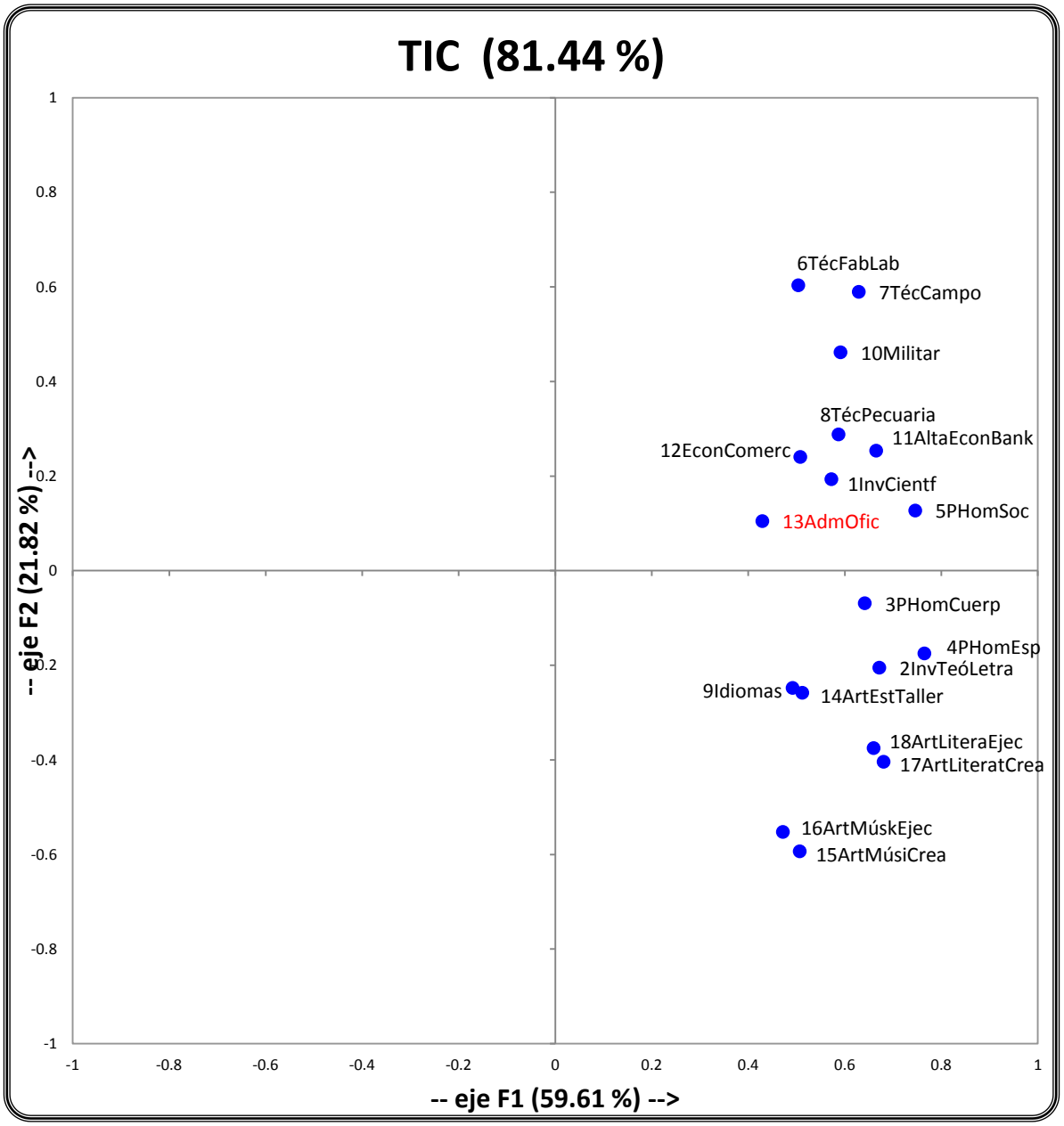

Figura 19. Evolución temporal simultánea en la representación biplot, para la carrera Ingeniería en Tecnología de la Información (TIC) en un espacio euclidiano bidimensional.

En la carrera de Ingeniería en Tecnología de la Información (TIC) se ve en la Fig. 19 También la agrupación en torno a los puntos 8, 11 y 12, mismos que se asocian con actividades económico-administrativas y de banca, pero paralelamente, una gran cercanía hacia 17 y 18, que son los puntos relacionados con actividades literarias de creación y ejecución, así como con los inmediatos 15 y 16 que reflejan interés por la composición y la ejecución musical.

2.9.7 REPORTE ANALÍTICO DEL PRETEST EN MECATRÓNICA

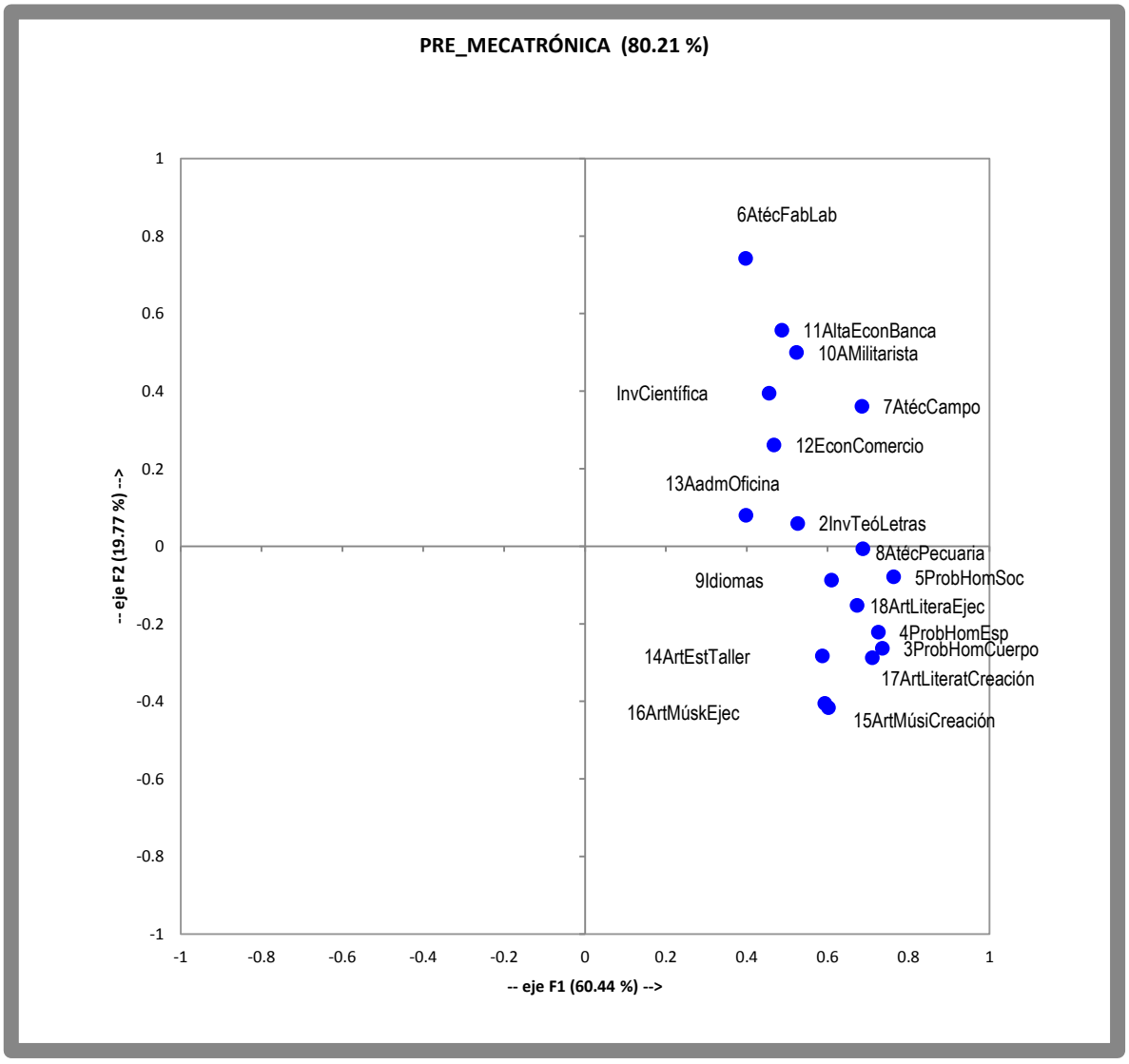

Figura 20. Evolución temporal simultánea en la representación biplot, para la carrera Ingeniería en Mecatrónica (MCT) en un espacio euclidiano bidimensional.

En Ingeniería en Mecatrónica, los puntos 7, 10 y 11 coinciden con la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica por la preponderancia de actividades que involucran orden y disciplina en torno a intereses económico-administrativos, banca, comercio y oficina, como lo muestra en la Fig. 20.

Al igual que en Ingeniería Metal Mecánica también se observa una clara tendencia en los puntos 15 y 16 que corresponden a la actividad artística en creación o ejecución musical y convergen, además con 3, 4 y 14, pudiendo interpretar que existe una tendencia común hacia el hombre, reuniendo lo físico y lo espiritual con la necesidad de creación (en este caso literaria).

2.9.8 REPORTE ANALÍTICO DEL POSTEST DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

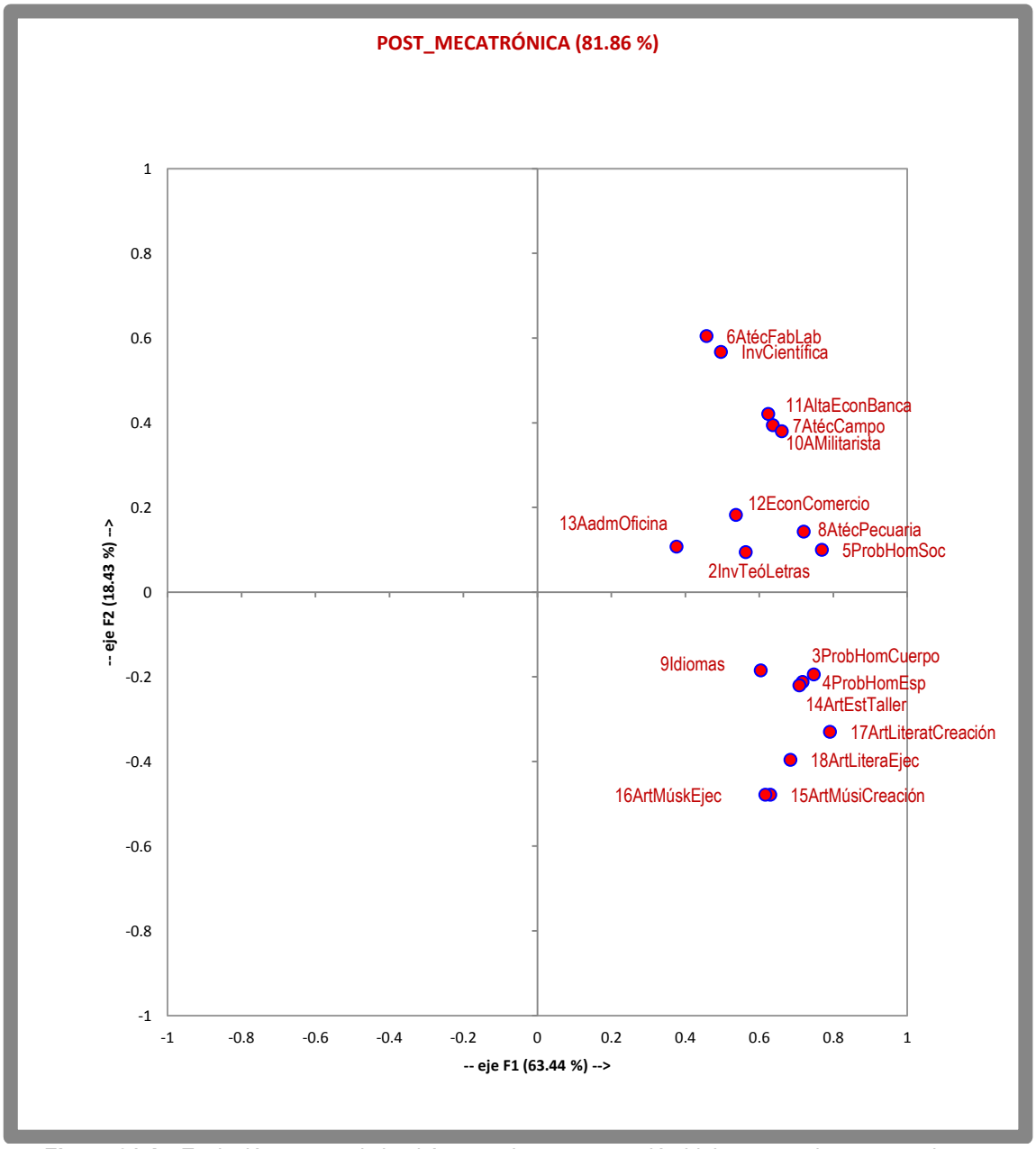

Figura 21 A. Evolución temporal simultánea en la representación biplot, para el postest en la carrera Ingeniería en Mecatrónica (MCT) en un espacio euclidiano bidimensional.

Casi todos los puntos llegan a coincidir con el pretest aplicado a los estudiantes de Ingeniería en Mecatrónica, nótese en los puntos 6, 7, 10, 11 y 12 (Primer cuadrante de la gráfica) que vuelven a conservar su posición, también los puntos 15,16, 17, y 18 llegan a coincidir y su desplazamiento es mínimo con respecto al pretest, en contra parte el punto 1 que se refiere a la actitud hacia la investigación científica si llega a tener un desplazamiento notorio.

REPORTE ANALÍTICO DEL POSTEST DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

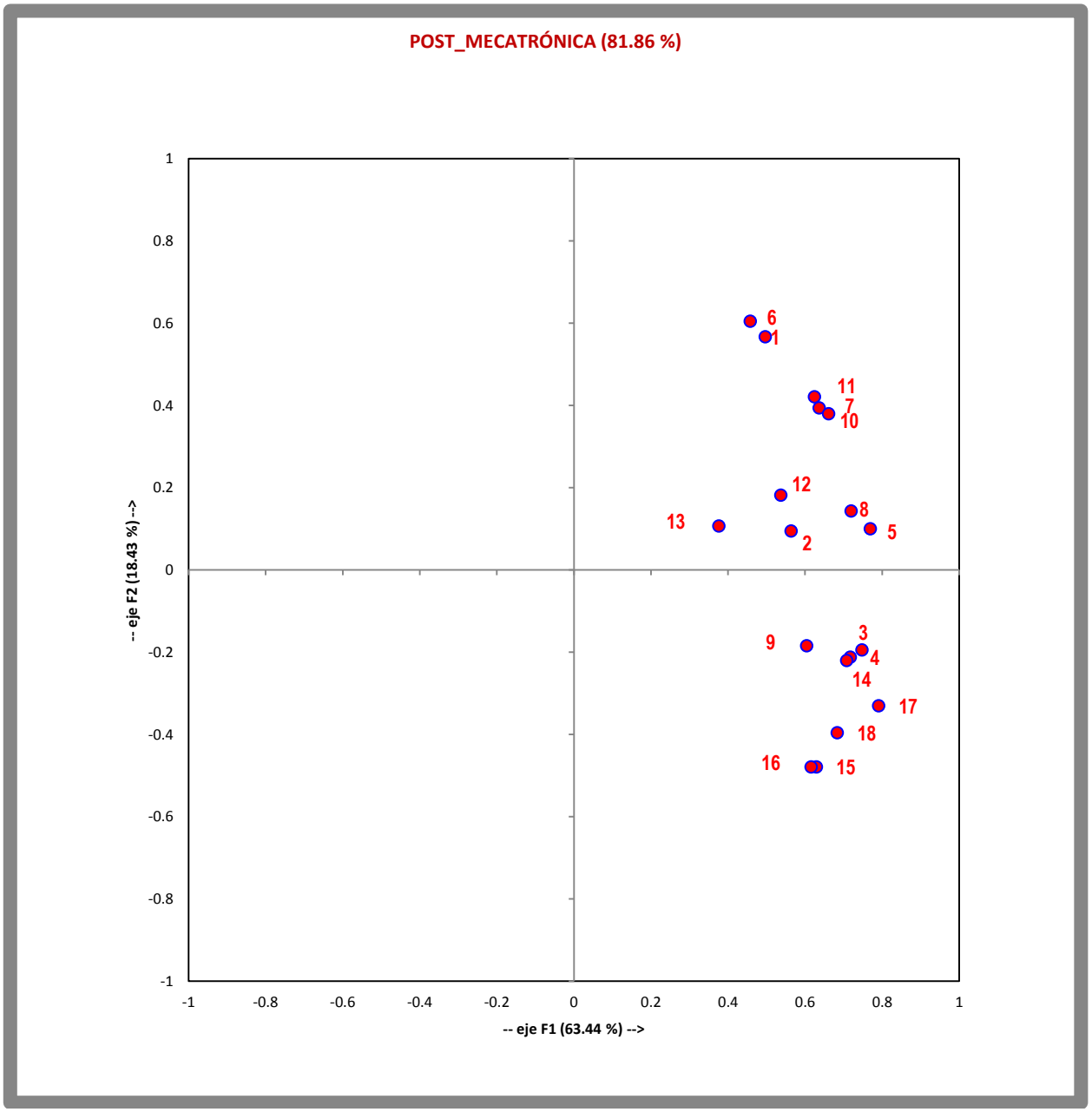

Figura 21 B. Evolución temporal simultánea en la representación biplot, para el postest en la carrera Ingeniería en Mecatrónica (MCT) en un espacio euclidiano bidimensional.

2.9.9 ANÁLISIS DE PRETEST Y POSTEST EN LA CARRERA DE MECATRÓNICA

CORRELACIÓN DE PEARSON	
Rasgo Actitudinal	**Índice de Correlación**
Investigación teóricas: Ciencias (Rasgo 1)	0.25
Actividad artística: Música Creación (Rasgo 15)	0.02
Actividad artística: Música Ejecución (Rasgo 16)	0.07
Actividad artística: Literatura Creación (Rasgo 17)	0.07
Actividad artística: Literatura Ejecución (Rasgo 18)	0.05

Figura 22. Resultados con la prueba de Correlación de Pearson

Al aplicar la prueba de correlación de Pearson de los datos obtenidos en el pretest y en el postest, se ha podido apreciar que en actitud hacia la ciencia, existe un valor de 0.25, mientras ejecución y creación de música y literatura se presentan valores que son prácticamente despreciables, y por tanto no existe un cambio de actitud respecto a ninguno de los rasgos estudiados, en la facultad de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo (UTH).

2.9.10 RELACIÓN ENTRE DOS VARIABLES

Al establecer cualquier hipótesis partimos de una suposición guiada por el sentido común, asumiendo que la variable independiente tiene cierta relación con alguna variable dependiente, pero también que la existencia de dicha suposición no implica la existencia de una relación causa-efecto, sino que ambas variables están correlacionadas o vinculadas solamente de modo casual.

Es al iniciar el primer cuatrimestre y en la etapa en que los alumnos están próximos a terminar el segundo cuatrimestre, cuando mejor podemos analizar y detectar la relación entre ambas mediciones para conocer la variable actitudinal, pues al cotejar las diversas relaciones entre variables es posible encontrar la base de los métodos correlacionales. La prueba correspondiente se centra en el concepto de correlación y al arrojar variables de intervalos tanto el pretest como el postest resulta conveniente aplicar además el Coeficiente de Correlación de Pearson, ya que en dicha correlación podemos descubrir la relación existente entre dos variables: su intensidad y su sentido (sea positivo o negativo).

2.9.11 LA FORTALEZA DE LA RELACIÓN ENTRE DOS VARIABLES

Se define la covarianza como el promedio de desviaciones conjuntas de dos variables sobre sus respectivas medias, de modo que cuando en la prueba de Catell usamos un intervalo de cero a diez, resulta la medida apropiada según la relación entre dos variables, pues el valor de S_{xy} está relacionado con el valor de la media de "X" y con el valor de la media de "Y"; ayudando además a precisar el coeficiente de correlación.

Para determinar el coeficiente de correlación de Pearson, conocido también como coeficiente de correlación producto-momento, debemos determinar previamente el valor de la Desviación Estándar, aprovechando en este caso el usar un mismo rango en el pretest y postest, pues en consecuencia, no requerimos (ni dependemos de) la unidad de medida. Para tener más certeza y evitar el efecto de la unidad de medida sobre S_{xy} podemos sin embargo dividir las puntuaciones diferenciales por las respectivas desviaciones típicas S_x y S_y; obteniendo un índice de relación que tendrá la ventaja de permanecer invariable ante cualquier cambio en la unidad de medida.

Condiciones básicas del coeficiente de correlación de Pearson

Usamos el coeficiente de correlación de Pearson porque sabemos que la prueba de Catell nos arroja puntaciones con un mismo rango, debido a que las variables tienen una misma escala, con intervalos entre cero y diez y que además existe una relación lineal entre ellas. Es decir: los puntos del diagrama de dispersión se distribuyen en la forma cercana a una línea recta.

El coeficiente de correlación de Pearson tiene un rango $-1 < x < 1$, donde un valor próximo a cero deja interpretar que entre las variables existe muy poca o nula relación, mientras que cuando se aproxima a -1 o 1 la relación entre las variables se fortalece hasta llegar a la correlación perfecta.

En el caso de que r_{xy} tenga el valor de uno, tendrá que cumplirse como norma que para cada pareja de valores, las puntuaciones típicas sean iguales: $Z_x = Z_y$. En el polo opuesto, es decir, si r_{xy} vale 1, entonces se cumplirá que para todo par de valores, las puntuaciones típicas sean iguales en valor absoluto, es decir: iguales en magnitud pero con signo contrario:

$$|Z_x| = |-Z_y|$$

La transformación lineal de las variables en las dos pruebas no altera el valor del coeficiente de correlación, aunque sí podría modificar su signo. Si calculamos la correlación entre los dos test y los valores de ello resultará como valor absoluto, el mismo que obtengamos de la ecuación y = ax+b, donde a y b son constantes.

Para conocer la fortaleza de la suposición en el cambio de actitud hacia la ciencia; tenemos la prueba del Coeficiente de Correlación de Pearson y su correcta interpretación. La correlación entre dos variables es positiva si ambas varían en el mismo sentido, mientras que si las puntuaciones son crecientes o decrecientes al mismo tiempo o si una de las medias aumenta mientras la otra disminuye se obtendrá una correlación negativa.

Podemos afirmar que **sí** existe un cambio de actitud hacia la ciencia, siendo el coeficiente de Correlación de Pearson, el que nos ha ayudado a probar nuestra suposición, fundamentalmente porque la hipótesis de trabajo propuesta espera que exista un cambio de actitud y el diagrama de dispersión correspondiente a ambas variables, muestra los puntos a lo largo de una línea recta.

Como contraparte afirmamos que si el Coeficiente de Correlación es igual o próximo a cero esto revelaría que no existe relación lineal entre las dos variables y por tanto que no se generó un cambio de actitud, aunque cabe mencionar que podría darse algún otro tipo de correlación no lineal.

Es de esperar entre los alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica un cambio de actitud hacia la ciencia a lo largo de los doce cuatrimestres que dura la carrera y a través de su correspondiente desarrollo. Asimismo resulta fácil precisar, que a partir de que valor cercano a 0.5 de r_{xy} podemos considerar que existe una muy buena correlación lineal entre dos variables; lo que quiere decir que no existe un cambio de actitud hacia la ciencia, mismo que probablemente aumentará conforme los estudiantes se vayan desenvolviendo en la carrera, por lo que se sugiere volver a realizar mediciones al menos al final de la carrera.

Debemos poner en claro que encontrar una elevada correlación entre las variables de la hipótesis no demuestra necesariamente la relación causa-efecto; no obstante la existencia de una relación de este tipo habrá de ser comprobada recurriendo a nuevas estrategias, contrastándolas con otras de las variables

consideradas; como sería la creación literaria o musical, donde se observa un valor cercano a cero y por tanto confirma la no existencia de un cambio de actitud en estos ítems.

Es indispensable ser prudente en el área cualitativa, teniendo en cuenta que se da ahí una interpretación subjetiva, pero que a la vez dependemos de mantener un criterio homogéneo, para tener un referente con relación a cada tipo de variables a las que se aplica. Sin embargo, debemos ser siempre conscientes de que estas cifras no son aplicables a todas las situaciones.

Criterios determinados para la prueba de Correlación de Pearson:

r = 1 correlación perfecta.

0´8 < r < 1 correlación muy alta

0´6< r < 0´8 correlación alta

0´4< r < 0´6 correlación moderada

0´2< r < 0´4 correlación baja

0< r < 0´2 correlación muy baja

r = 0 correlación nula

Si la distribución es normal entonces podemos definir la probabilidad correspondiente, pues tenemos los datos necesarios para calcular la media y la desviación estándar. Es fácil de este modo calcular la probabilidad, ya que conocida la media y la desviación estándar del grupo, simplemente debemos computar el puntaje Z. La t de Student es una prueba que nos permite pronosticar la probabilidad entre los dos promedios.

El valor es el de **t,** mismo que puede considerarse análogo al valor Z de una distribución normal y usando una tabla de t Student es posible ver si este valor se encuentra en el rango de 5% de probabilidad de ocurrencia en la distribución t correspondiente (se usará Excel). Generalmente se aplica a una muestra, aunque para nuestra investigación estamos considerando la población completa por ser factible y en aras de obtener la mayor precisión. Para la investigación se utiliza también la distribución normal –conformada por dos parámetros: media y desviación estándar– mientras que la distribución “t” exige conocer los "grados de libertad" (degrees of freedom); algo que en nuestra investigación calculamos

restando al número total de estudiantes el número de grupos, lo que nos da un resultado de 98 sujetos en dos grupos: 98-2 = 96.

Una vez conocidos los grados de libertad y la probabilidad 0.05 % es posible ver la Tabla de la t de Student para encontrar el valor t crítico y luego buscar en la tabla el valor de p = 0.05 para 96 grados de libertad. La tabla no muestra valores para 96 grados de libertad, ya que se salta de 60 a 120 y en este caso asumimos el valor correspondiente a 60 grados de libertad; medida que hace más estricto el análisis, pues el valor t de la tabla es 2.0 y entonces, como el 0.05 se distribuye a ambos lados, un valor tendrá menos de un 5 % de probabilidades de ocurrir si cae bajo -2,0 o encima de 2.

Si considerando que el valor es menor al valor t de la tabla (aún siendo más rigurosos de lo necesario) podemos aún así concluir que las medias de los grupos son significativamente diferentes.

Para hacer la prueba de hipótesis nuevamente usamos una t de Student, que en nuestro caso produce:

Hipótesis nula: La evaluación por competencias no genera diferencia significativa en el cambio de actitud hacia la ciencia en los estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de Ingeniería en Mecatrónica. p >= 0,05

Hipótesis experimental: La evaluación por competencias genera diferencia significativa en el cambio de actitud hacia la ciencia en los estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de Ingeniería en Mecatrónica. p<0,05

Los resultados de nuestra investigación nos llevan a aceptar la Hipótesis nula y rechazar la Hipótesis experimental, aunque hay que resaltar que sólo habían transcurrido 8 meses en los estudios de Ingeniería en Mecatrónica en nuestra población de estudio.

Para la prueba de hipótesis en las que se puede aplicar la distribución t de Student, aprovechamos en particular los contrastes para una muestra, dos muestras independientes y dos muestras pareadas. Recordemos que la prueba t Student normalmente se aplica a muestras, aunque es posible usarla en una población si las condiciones lo permiten. Por lo tanto se utiliza esta prueba t en 98 estudiantes de nuevo ingreso a Ingeniería en Mecatrónica -como una sola y única

población de interés- en la que presuponemos un cambio de actitud hacia la ciencia, pero tomamos de esa única población dos muestras pareadas.

Teniendo en cuenta eso, corresponde la misma prueba para una misma población y así se aplicó un pretest a los 98 estudiantes que ingresaron en septiembre del año 2010 y ocho meses después -como postest-, se volvió a aplicar el mismo instrumento a los mismos estudiantes.

Si la hipótesis nula resultara verdadera, entonces el estadístico T1 seguiría una distribución t de Student con n-2 grados de libertad (degrees of freedom), razón de que para dar la conclusión sobre el contraste se compare el valor de T1 contra los valores de la tabla de la distribución T con n-2 grados de libertad.

2.9.12 CONTROL DE POSIBLES VARIABLES EXTRAÑAS

La prueba T para muestras pareadas fue aplicada porque nos interesa comparar una característica en una población única, pero tomando en consideración dos circunstancias distintas y con el propósito específico de determinar el cambio de actitud hacia la ciencia. Si se aplica en un mismo grupo se evita una variable extraña que incluye el problema de que las diferencias observadas se deriven de que uno de los dos grupos de estudiantes posea mejor nivel de aprovechamiento que el otro. Por lo tanto en nuestro caso la población es sólo una, conformada por alumnos de nuevo ingreso y lo que nos interesa es comparar –mediante evaluaciones por competencias- el cambio de actitud hacia la ciencia entre el momento de ingresar a la carrera de ingeniería en Mecatrónica y el final del segundo cuatrimestre.

Otra variable extraña y posible se deriva de considerar que la actitud no es fija ni permanente, sino reflejo de un proceso dentro de un continuo; sin embargo, cabe enfatizar que estamos presentando un factor de correlación entre variables aún bajo (0.25), pero mucho mayor que otros al contrastar factores como creación literaria y musical (< 0.08) para cuantificar el cambio de actitud.

2.10 CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA

Utilizar la rúbrica del Campus Geneseo de la Universidad Estatal de Nueva York (SUNY) ayudó a establecer parámetros suficientemente claros para evaluar cómo se desarrolla el razonamiento numérico y simbólico en lo(a)s estudiantes de "Matemáticas para Negocios" de la Universidad de las Américas Puebla.

Nuestra experiencia con el uso de rúbricas como recurso primordial para la evaluación de competencias mediante muestras de los trabajos estudiantiles nos permitió descubrir varias cosas:

1. que el porcentaje de estudiantes de primer año que manifiestan dificultades con una o más de las cinco competencias a alcanzar respecto al razonamiento numérico y simbólico es alto. Esto provee cierta validez a la impresión subjetiva de sus profesore(a)s acerca de la poca habilidad matemática de l(a)s estudiantes que ingresan a la universidad;
2. que es muy poco probable que lo(a)s estudiantes atiendan a las sesiones de resolución de problemas a menos que esta actividad sea obligatoria para el curso. La participación voluntaria produjo bajas tasas de participación;
3. que el uso de la Rúbrica para el Razonamiento Numérico y Simbólico de SUNY-Geneseo genera datos confiables del desempeño de lo(a)s estudiantes en cursos de matemáticas de primer año y permite seguir fácilmente dicho desempeño de cada uno(a) de lo(a)s estudiantes respecto a las cinco competencias a alcanzar;

Por otro lado, se identificaron diversos rasgos y actitudes sobresalientes en la población universitaria de 653 alumnos (incluyendo 98 de Ingeniería en Mecatrónica) que ingresaron en septiembre de 2010 a alguna de las 7 carreras ofertadas en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo. Los resultados de este trabajo de observación señalan una tendencia actitudinal muy inclinada hacia las

actividades prácticas y de oficina –evidentemente común a las 7 carreras-, pero sin descartar la tendencia enfocada a otras actividades más relacionadas con la parte sensible del ser humano.

PROSPECTIVA

i. Implementar cursos por competencias, para certificar a los docentes de todas las universidades públicas y privadas, propiciando así su actualización para la correcta aplicación de los programas de estudio y que la evaluación -basada en competencias-, sea un punto de apoyo directo para los docentes, tanto los de nuevo ingreso como los ya contratados, con intención de ir consolidando, de manera sistemática, todos y cada uno de los logros.

ii. El modelo educativo que proponemos ha sido exitoso en Francia y Estados Unidos, pero debe ser contextualizado para que funcione en el momento que vive México, pues cabe resaltar que existe una indudable brecha entre los que diseñan los cursos por competencias y los maestros que están frente a grupo, ocasionando que los diseños estén bien hechos en apariencia, pero fuera de la realidad de maestros y alumnos en el quehacer diario; como es el caso de Matemáticas para el primer cuatrimestre que incluye Álgebra, Trigonometría, Geometría Analítica, Números Complejos e Introducción al Cálculo Integral y Diferencial, con tan solo 90 horas clases en el periodo, además de contar con grupos muy heterogéneos, a pesar del examen de admisión.

iii. Es indispensable desarrollar estrategias nuevas para aprovechar la tecnología, ya que se nos olvida considerar que estamos insertos en una etapa de evolución acelerada en el campo de la tecnología y continuamos formando a los alumnos como se hizo durante siglos. Se les educa para un mundo que ya no trabaja de modo estable como antes; mundo

también en el que los docentes no se sienten importantes y menos aún motivados para invertir tiempo en actualizarse, desaprovechando incluso valiosos recursos enfocados hacia avances tecnológicos, porque en ocasiones ignoran totalmente su existencia.

iv. El modelo por competencias tiene como prioridad el aprender y no el enseñar pues se fundamenta en el convencimiento de que el aprender a aprender, resulta más valioso en sí mismo que el mero hecho de apropiarse un conocimiento y sentirlo ajeno. Alcanzar esta competencia específica de aprender a aprender implica la oportunidad de desarrollar la habilidad para aprender de forma continua -sin detenerse nunca-, sea con el maestro, sin el maestro o a pesar del maestro… hasta conformar un continuo permanente de aprendizaje.

v. Resulta esencial poner atención a los resultados y observar con alegría los grandes esfuerzos realizados por muchas de las diferentes entidades que involucra la educación; sin embargo, lo más relevante es que el modelo basado en competencias focaliza el consenso en lo realmente importante, que son los resultados del aprendizaje, colocando en segundo término al trabajo y al tiempo dedicados.

vi. Establecer una supervisión interna y externa en la cual participe toda la Comunidad Educativa para realmente entender, valorar y poder plantear medidas encaminadas a alcanzar validez y confiabilidad en la evaluación basada en resultado, para luego actuar y dar respuesta adecuada a los resultados obtenidos.

vii. Investigar los efectos del denominado "curriculum oculto" para determinar las ventajas y desventajas de su existencia, de forma tal que ayude de verdad a obtener un estándar preciso en los programas de estudio.

viii. Realizar en el departamento de matemáticas de la UDLAP (y en el de las otras Universidades Tecnológicas) un análisis exhaustivo de la evaluación por competencias para realizar ajustes pertinentes que logren acuerdos hacia un plan de acción en conjunto y algún formato de evaluación en común.

ix. Continuar con los esfuerzos para la correcta implantación de las tecnologías de información y comunicación educativa en todos los planes de estudio existentes en todos los centros sostenidos con fondos públicos, fomentando su integración dentro del proceso educativo y las actividades lectivas diarias del alumnado, con el aprovechamiento efectivo de recursos gratuitos de internet como podrían ser material audiovisual, programas interactivos u otros.

x. Crear conciencia entre todos los actores de la educación de que la evaluación cumple un muy importante papel, de tipo informativo tanto como formativo, pudiendo considerársele un factor catalizador en la educación, que además incide, en todos los sentidos, para posibilitar una mejor educación en términos cuantitativos, pero especialmente en términos cualitativos.

xi. Las actitudes pueden y deben ser educadas; por ese motivo conviene incluirlas en el programa de estudio, sobre todo dentro de la evaluación, pues dan respuesta a una enorme necesidad de la sociedad actual, ya que las actitudes en sí mismas ponen de manifiesto un proceso cognitivo de mucha relevancia y aunque parece obvio que van siendo aprendidas desde que nacemos -especialmente en la primera edad- continúan modificándose toda la vida con el principio básico del uso de la razón.

xii. Las actitudes cumplen un objetivo claro dentro de la educación, colaborando en la personal adaptación con el entorno individual y comunitario, que debe traducirse en una

eficaz relación social y ambiental, dado que los valores presuponen juicios y creencias; vienen a ser una especie de interfaz del mundo interior con el externo y funcionan como un decodificador que compila, ordena, clasifica e incide en el desempeño.

xiii. Las actitudes se forman desde la más tierna infancia, conformando juicios de valor que van al interior de cada individuo, según éste logra ir "aprehendiendo" y evidentemente conllevan un tiempo de consolidación. Hay ocasiones en que pueden ser comunicadas y hasta transmitidas, sin embargo, en una persona madura difícilmente cambian, a menos que exista una fuerte motivación.

xiv. El desarrollo de la educación es dinámico porque los alumnos no permanecen iguales ni siguen siendo los mismos, pues como seres pertenecientes a una sociedad que se mueve de modo versátil no son ajenos a su entorno cambiante, sino que su tenor social y cultural se redefine según el tiempo y las circunstancias. Por esa razón, será necesario establecer una actualización periódica del programa de estudio que considere los valores y normas de grupo que sean pertinentes y acordes con las situaciones, para estandarizar –lo más posible- los parámetros de todos los miembros que integran el centro de estudios, especialmente los del profesor o tutor, pues éste es elemento sustancial para impactar en el proceso de enseñanza-aprendizaje en cuanto a valores.

xv. Para encontrar una solución favorable a los conflictos es muy eficaz la promoción de actitudes asentadas sobre elementos clave que incluyan valores como honestidad, justicia y tolerancia, además de respeto hacia uno mismo, hacia todo ser vivo y hacia el medio ambiente.

xvi. Lo valioso de la propuesta es el afán de recuperar la coexistencia con todos los valores o la mayoría de ellos y en

magnitudes suficientes; afán que además rechaza la mediocridad de decir *poseo un poco de esta virtud,* tanto como la posición justificatoria que se atreve a asegurar *a veces soy, pero otras veces no* y más aún la frase tan carente de sentido "*bueno, depende de*…".

xvii. Se sugiere promover en los alumnos actitudes críticas como respuesta natural y propulsora de la objetividad además de inmejorable motor para construir un entorno saludable y colaborar a la conformación de un mundo mejor para todos. Esto exige de los que alumnos adquieran el hábito de reflexionar, reaccionando con sensatez y lógica frente a afirmaciones engañosas o razonamientos falaces (cabe recomendar el regreso a las fuentes filosóficas).

xviii. Si se pretende develar el fin profundo de la educación a través de la filosofía, ésta explica que la educación da orden al ser y lo vuelve más humano. Es una disciplina del pensamiento que facilita el ir encontrando los fines concretos del hecho educativo, en filósofos como Aristóteles, Platón, Jesús, Tomás de Aquino y tantos otros que ayudan a conseguir cierto criterio filosófico y luego a descubrir si los planes de estudio tienen sustento sólido o no.