

Dificultad
Circunstancias
Problema

el proceso de la Investigación científica

Meses y semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	148

Mario Tamayo y Tamayo

Cuarta edición

EL PROCESO DE LA
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

*incluye evaluación y administración de
proyectos de investigación*



LIMUSA
NORIEGA EDITORES

MÉXICO • España • Venezuela • Colombia

LC	DEWEY	CUTTER
Q180.55	001.42	T 35p

LA PRESENTACIÓN Y DISPOSICIÓN EN CONJUNTO DE
EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
 INCLUYE EVALUACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE
 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

SON PROPIEDAD DEL EDITOR. NINGUNA PARTE DE ESTA OBRA PUEDE SER REPRODUCIDA O TRANSMITIDA, MEDIANTE NINGÚN SISTEMA O MÉTODO, ELECTRÓNICO O MECÁNICO (INCLUYENDO EL FOTOCOPIADO, LA GRABACIÓN O CUALQUIER SISTEMA DE RECUPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN), SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DEL EDITOR.

DERECHOS RESERVADOS:

© 2003, EDITORIAL LIMUSA, S.A. DE C.V.
 GRUPO NORIEGA EDITORES
 BALDERAS 95, MÉXICO, D.F.
 C.P. 06040
 8503 8050
 01(800) 706 9100
 5512 2903
 limusa@noriega.com.mx
www.noriega.com.mx

CANIEM NÚM. 121

TERCERA REIMPRESIÓN
 DE LA CUARTA EDICIÓN

HECHO EN MÉXICO
 ISBN 968-18-5872-7



LA EDICIÓN, COMPOSICIÓN, DISEÑO E IMPRESIÓN DE ESTA OBRA FUERON REALIZADOS
 BAJO LA SUPERVISIÓN DE GRUPO NORIEGA EDITORES.
 BALDERAS 95, COL. CENTRO, MÉXICO, D.F. C.P. 06040
 6214395000303518DP9200IE

C o n t e n i d o

INTRODUCCIÓN	11
1. EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	13
La ciencia	15
La epistemología	23
Método de análisis directo	25
Método epistemológico formalizante	26
Método epistemológico genético	26
El método científico	27
Elementos del método científico	30
Etapas del método científico	32
Características del método científico	32
Aplicación del método científico	33
Técnica, ciencia, tecnología	34
2. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	37
¿Qué es la investigación?	37
Características de la investigación	40
Formas y tipos de investigación	42
Formas de investigación	42
Tipos de investigación	43
La interdisciplinariedad	44
Disciplinariedad	49
Tipos de disciplinariedad	71
Niveles de interdisciplinariedad	77
Tipos de interdisciplinariedad	80
Elementos del sistema interdisciplinario	82
Metodología de la interdisciplinariedad	90

3. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	97
Qué es un proyecto	97
Elementos científico - técnicos del proyecto	102
Elementos de administración y control del proyecto	103
Líneas y programas de investigación	104
El modelo y el diseño investigativo	107
Diseño bibliográfico	109
Diseño de campo	110
El modelo del proyecto de investigación	111
El tema	112
El problema de la investigación	120
Objetivos de la investigación	137
El marco teórico	141
4. EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	191
Esquemas para evaluación de la investigación	196
Ética en la investigación	204
Manual y escala de evaluación y/o análisis de proyectos de investigación	206
Manual	206
Escala de evaluación para proyectos de investigación	213
5. ADMINISTRACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	219
Cronograma	219
El método CPM	225
La técnica PERT	229
Presupuesto	231
Planificación financiera: flujo de efectivo	233
Costos directos-Costos indirectos	238
El factor multiplicador de los costos indirectos	246
Aspectos financieros del proyecto	249
Infraestructura disponible del proyecto	255
Esquema de contenido de un proyecto de investigación científica	259

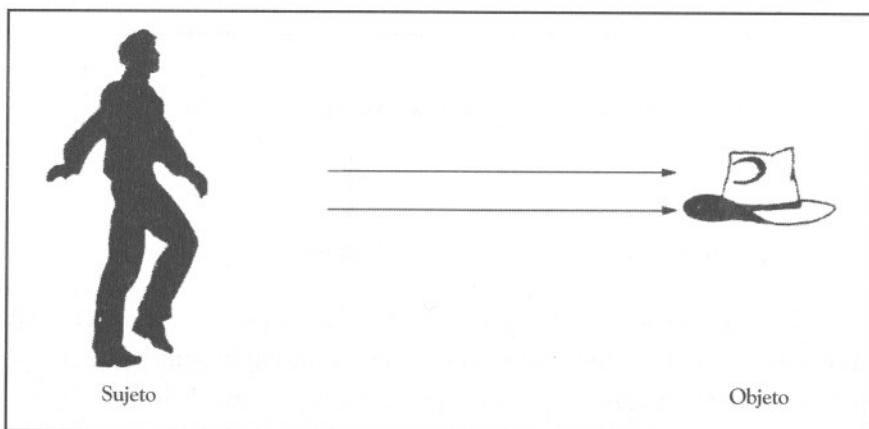
Apectos científicos de la investigación	260
Aspectos de administración y control	261
Aspectos informativos sobre la infraestructura disponible	261
Ficha resumen de proyecto-Abstract.....	262
6. EL INFORME CIENTÍFICO	263
Tipos de informe	263
Estructura de un informe de avance	264
Parte de un informe final	265
Parte técnico-científica	266
Informes de investigación	272
Publicación de los informes	272
Presentación del informe	274
Algunas recomendaciones para la elaboración de informes	274
Presentación del informe	274
Resúmenes científicos	298
GLOSARIO	307
ANEXOS	329
1. COLCIENCIAS: Formulario de solicitud de financiación de proyectos S-1	329
2. COLCIENCIAS: Instructivo para el formulario S-1 de solicitud de financiación de proyectos	347
3. COLCIENCIAS: Guía administrativa para la ejecución de los proyectos financiados por Colciencias	361
4. COLCIENCIAS: Recomendaciones adicionales para la presentación de proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico	364
5. ICA: Sistema de proyectos. Formulación del proyecto	373
6. ICA: Sistema de proyectos. Seguimiento consolidado por espe- cie, disciplina o área técnica	382

7. ICA: Sistema de proyectos. Resultados finales del proyecto	384
8. ICFES: Guía para la evaluación de proyectos de investigación científica	387
9. ICFES: Ficha de inscripción de proyectos para cofinanciación	391
10. Universidad Nacional de Colombia Bogotá: Proyectos de investigación de personal docente	395
11. Universidad Nacional de Colombia Bogotá: Cuestionario para evaluar proyectos de investigación y/o trabajos dirigidos	397
12. Universidad Nacional de Colombia Bogotá: Guía para la presentación de informes de progreso de una investigación	400
13. Universidad Nacional de Colombia Bogotá: Guía para la evaluación de informes de progreso	401
14. Universidad Nacional de Colombia Bogotá: Guía para la evaluación de informes finales	403
15. Utilización de los resultados de la evaluación y seguimiento de proyectos	405
16. Estructura administrativa de la investigación en la Universidad	413
17. Reglamentación de la administración de la investigación en una universidad	419
18. Comunicado de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). México	425
19. Declaración de Helsinki. Finlandia - Tokio	429
BIBLIOGRAFÍA	435

1. EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Conocer es una actividad por medio de la cual el hombre adquiere certeza de la realidad, y que se manifiesta como un conjunto de representaciones sobre las cuales tenemos certeza de que son verdaderas.

Conocer es enfrentar la realidad; todo conocimiento es forzosamente una relación en la cual aparecen dos elementos relacionados entre sí; uno cognoscente, llamado sujeto, y otro conocido, llamado objeto. Esta relación implica un actividad en el sujeto, la cual es la de aprehender el objeto, y la del objeto es simplemente de ser aprehendido por el sujeto.



Es, pues, el sujeto quien determina la relación con el objeto, y por tanto determina esa actividad de conocer y puede entrar en relación con el objeto de diferentes maneras, lo cual hace que la actividad de conocer fluctúe entre el conocimiento vulgar y el conocimiento científico.

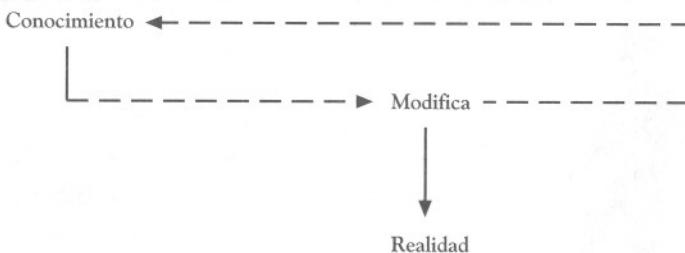
Bien podríamos decir que el conocimiento vulgar me lleva a ver el objeto, a entenderlo sin más, pero el conocimiento me lleva a ver en la realidad lo que otros no han visto, va más allá del simple ver; por tanto, el conocimiento científico se apoya en el método científico y la investigación.

El hombre de ciencia busca que su conocimiento sea más que el simple ver del hombre de la calle; por ello logra con su conocimiento diferentes interpretaciones de la realidad, y entre más profundo sea su conocer más puede lograr modificar la realidad.



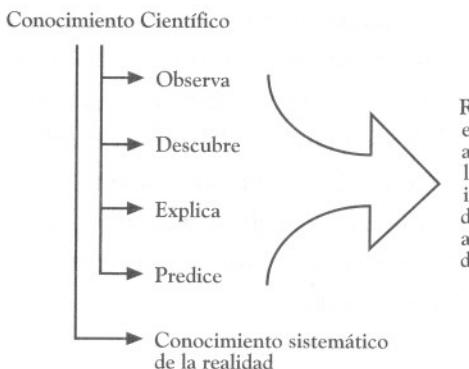
El conocimiento científico es una de las formas que tiene el hombre para otorgarle un significado con sentido a la realidad.

En el siguiente esquema se presenta lo que sería la función de conocimiento científico en el sujeto u hombre de ciencia:



El esquema anterior nos indica cómo el hombre de ciencia, a medida que busca el sentido de la realidad y presenta sus explicaciones, logra que a partir de ellas se cambie el conocimiento que se tiene de la realidad y, al lograrlo, diremos analógicamente que se cambia la realidad.

Cuando analizamos qué hace el hombre de ciencia para llegar a interpretar los fenómenos de la realidad, nos encontramos que su forma de producir su conocimiento es como sigue:



El esquema anterior, que maneja el hombre de ciencia, lo aplica muchas veces el hombre de la calle, pero la diferencia radica en que éste no lo hace en forma sistemática y no tiene conciencia de ello, por lo que no espera un resultado que él pueda controlar conscientemente.

LA CIENCIA

Es imposible hacer cualquier planteamiento científico a espaldas de la ciencia, y bien podría decirse lo mismo de la epistemología. La base y punto de partida del científico es la realidad, que mediante la investigación le permite llegar a la ciencia.



Los tres elementos anteriores permiten toda relación científica, hasta el punto que no puede suprimirse uno de ellos, pues no podríamos concebir la ciencia sin base en la realidad, y ésta se torna en ciencia por la investigación.

La ciencia se nos presenta como un cuerpo de conocimientos respecto a la realidad (mundo) y de los hechos y fenómenos que en ella acontecen, razón por la cual podemos decir que: "[...] La ciencia es un quehacer crítico no dogmático, que somete todos sus supuestos a ensayo y crítica". Concebidas de modo amplio, las condiciones para originar y poner a prueba los presuntos conocimientos de la ciencia caen dentro del ámbito de la epistemología de la ciencia.¹

La ciencia busca establecer las relaciones existentes entre diversos hechos, e interconectarlas entre sí a fin de lograr conexiones lógicas que permitan presentar postulados o axiomas en los distintos niveles del conocimiento; a partir de la sistematización que logra mediante la utilización de la investigación y el método científico, determina la objetividad de las relaciones que establece entre los hechos y fenómenos de que se ocupa.

¹ Wartofsky, M., *Introducción a la filosofía de la ciencia*, p. 31.

La investigación científica siempre ha sido el instrumento por el cual la ciencia logra llegar al conocimiento científico. "La ciencia no se puede reducir a una colección de hechos. Se hace indispensable seleccionar esos hechos, organizarlos, relacionarlos, buscarles cierta consistencia. Hay conocimiento científico cuando a través del método científico se han logrado acumular nuevos conocimientos, nuevas experiencias. La ciencia avanza en la medida en que logre plantearse y resolver problemas. Es más, el progreso del conocimiento se da en la medida en que se descubren, se aclaran y se resuelven nuevas dificultades."²

Son muchas las definiciones que se han dado de ciencia, y aún más las interpretaciones que de ella se presentan, pero sólo se ajustan a la realidad aquéllas que se ubican en el acontecer científico, es decir, aquéllas que indican lo que la ciencia realiza y los procedimientos por los cuales establecen sus resultados.

Por tanto, la ciencia se une así al método científico y sería aquel "conjunto de conocimientos racionales, ciertos y probables, obtenidos metódicamente, sistematizados y verificables, que hacen referencia a objetos de una misma naturaleza",³ por lo cual, para que lo anterior se dé, la ciencia formula problemas hipótesis, y mediante su experimento y control llega a establecer leyes y teorías. La ciencia se presenta, pues, como una actividad metódica por medio de la cual se llega al conocimiento objetivo de la realidad. La ciencia es, entonces, un cuerpo de conocimiento que reproduce las leyes y teorías de los procesos naturales y sociales de los cuales se ocupa, y por lo tanto es susceptible de conformación con los mismos, lo cual determina su carácter objetivo.

El ideal de la ciencia es la sistematización, es decir, el logro de una interconexión sistemática de los hechos; ya que las proposiciones aisladas no constituyen una ciencia, es necesaria la integración.

A partir de esta interconexión sistemática de los hechos es como se justifica la interdisciplinariedad, es decir, el concurso de varias disciplinas conexas entre sí y con relaciones definidas a fin de que sus actividades no se produzcan en forma aislada, dispersa y fraccionada, y en consecuencia lleven a un enriquecimiento pleno de la ciencia y de la actividad científica.

² Barragán, H., *Epistemología*, p. 102.

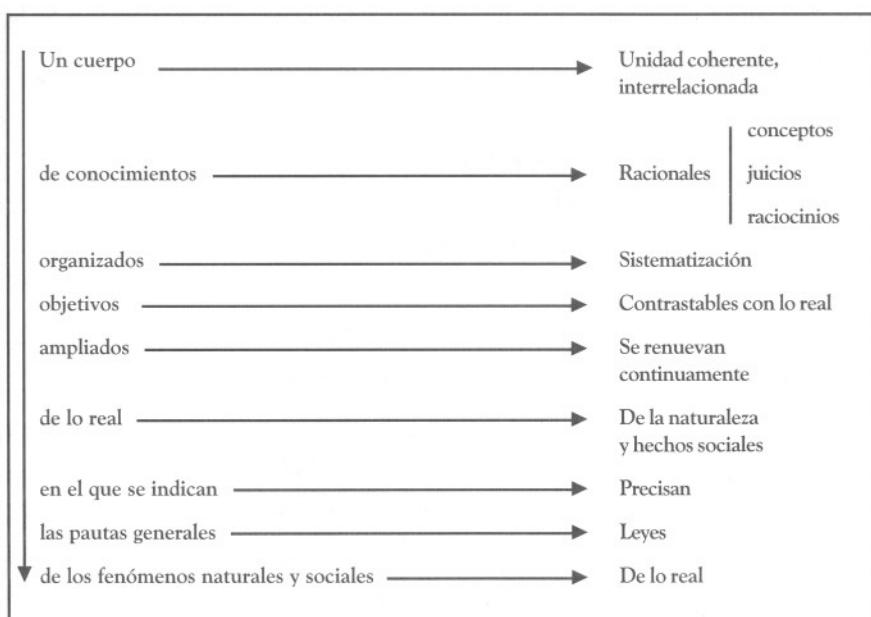
³ Tamayo y Tamayo, Mario, *Diccionario de investigación*.

En ningún momento podemos considerar a la ciencia como un conocimiento definitivo; la ciencia no puede ser estática, su característica es la de ser dinámica, y aunque se formula a nivel de ideas y postulados plenamente organizados y coherentes entre sí, debe confrontarse con la realidad a fin de establecer su objetividad, de la cual depende su nivel de científicidad.

“Según un punto de vista corriente, en general acertado, la ciencia constituye un cuerpo organizado o sistemático del cual puede alcanzarse acuerdo universal por parte de los científicos que comparten el lenguaje (o lenguajes) y unos criterios comunes para la justificación de presuntos conocimientos o creencias”.⁴

Para Bunge,⁵ “la ciencia se nos aparece como la más deslumbrante y asombrosa de las estrellas de la cultura cuando la consideramos como un bien por sí mismo, esto es, como un sistema de ideas establecidas provisoriamente (conocimiento científico) y como una actividad productora de nuevas ideas (investigación científica)”.

Barragán H.,⁶ nos presenta el siguiente esquema sobre el concepto de ciencia:



⁴ Wartofsky, M., *op. cit.*, p. 43.

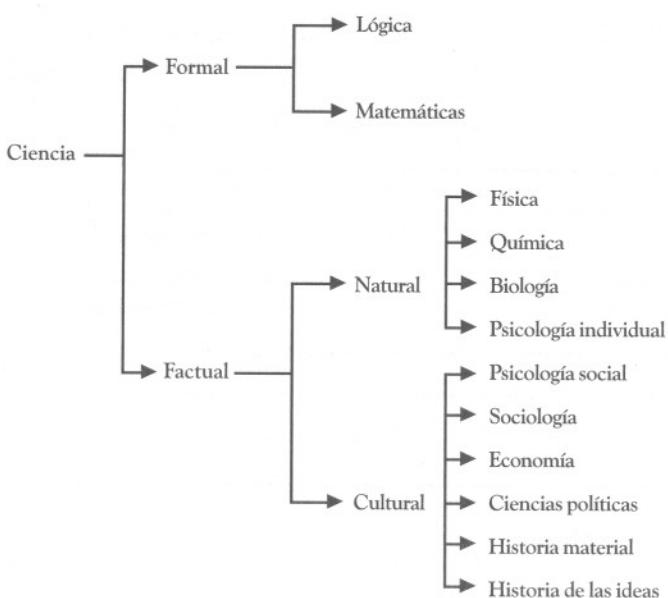
⁵ Bunge, M., *La ciencia, su método y su filosofía*, p. 7.

⁶ Barragán, H., *op. cit.*, p. 115.

La problemática más común en torno a la ciencia es la de su división. Son muchas las clasificaciones que hasta el presente se han realizado, y bien podríamos decir que casi todas incluyen los mismos rubros y que sólo se diferencian en la forma como son catalogadas o reunidas; unos las catalogan por su objeto, otros por su método, otros por su afinidad o por su complejidad y dependencia. Sea cual fuere el punto de partida de la forma de dividir o clasificar la ciencia, toda clasificación tiende a buscar los vínculos o relaciones existentes entre las diferentes disciplinas o formas de conocimiento, para lo cual parte de los nexos establecidos con base en principios lógicamente fundamentados. Por tanto, una clasificación o división acertada implica la presencia del objeto propio de cada ciencia y sus relaciones con otras áreas afines, el método o requerimiento de cada ciencia para enfrentar su objeto, e igualmente los propósitos para los cuales produce el hecho de investigación.

En la actualidad son de uso común las clasificaciones de Bunge, Kedrov y Spirkin, Tillic, Messer.

Bunge parte del objeto de estudio de cada ciencia y presenta las ciencias formales y las fácticas, según traten las relaciones lógicas o hechos de la realidad.



Igualmente, Kedrov y Spirkin clasifican la ciencia por su objeto, pero con mayor amplitud.

Ciencias filosóficas	Dialéctica, lógica	
Ciencias matemáticas	Matemática práctica (cibernetica) Lógica matemática	
Ciencias naturales y técnicas	Mecánica Astronomía Astrofísica Física y física técnica Fisicoquímica Química física Química Geoquímica Geología Geografía Bioquímica Biología Fisiología Antropología	mecánica aplicada y astronáutica y ciencias químico- tecnológicas, incluyendo metalurgia y minería y ciencias agropecuarias y ciencias médicas
Ciencias sociales	Historia Arqueología Etnografía Geografía económica Estadística económico-social Política Economía Jurisprudencia Lingüística Psicología	y ciencias pedagógicas

Pabol Tillic, a diferencia de los anteriores, presenta una clasificación que denomina sistema de las ciencias, en la cual las ciencias se dividen en: 1) ciencias del pensamiento (ideales); 2) ciencias reales (existenciales), y 3) ciencias espirituales o normativas.

1. Ciencias del pensamiento (ideales)	Ciencias legales	Lógica	Física-Matemática Mecánica-Dinámica Química-Mineralogía Geología Geografía	Biología Psicología Sociología	Física Química Minerología Farmacéutica
		Matemática			
	Ciencias de las formas		Orgánicas	Técnicas formativas	Medicina Veterinaria Pedagogía Políticas
2. Ciencias reales (existenciales)	Ciencias de las consecuencias		Técnicas	Técnicas evolutivas	Historia Etnología Lingüística Filología
3. Ciencias espirituales o normativas	Teóricas		Teórica del conocimiento Estética Metafísica		
Prácticas			Jurisprudencia Ética Filosofía de la religión		

En el esquema anterior las ciencias han sido clasificadas según el objeto y el método.

Messer clasifica las ciencias en ciencias ideales y ciencias reales. Las ideales las asimila como ciencias formales, y las reales como fácticas, integrando la metafísica a este último grupo.

Ciencias ideales	Lógica	
	Matemática	
	Ética (formal)	
	Estética (formal)	
Ciencias naturales	Física, astronomía	Técnica en sentido estricto
	Química, mineralogía	
	Geología	Minería y fundición
	Geografía	Comunicación
	Paleontología	
	Biología	Farmacia
	Botánica	Silvicultura, agricultura
	Zoología	Medicina veterinaria
	Antropología	Medicina
	Psicología aclarativa	
Ciencias reales	Psicología comprensiva	Psicotecnia, pedagogía
	Sociología	
	Jurisprudencia	
	Ciencias políticas	Publicista
	Economía	Economía industrial
	Historia en el sentido más amplio	
	Etnología	
	Etnografía	
	Ciencias lingüísticas	
	Ciencias literarias	
Ciencias sociales	Ciencias del arte plástico y de la música	
	Ciencias de la religión	
	Ontología	
	Teoría del conocimiento	
	Filosofía natural	
Metafísica	Filosofía cultural	

Finalmente, Jean Piaget⁷ presenta una clasificación de las ciencias humanas llamadas comúnmente sociales, las cuales se enfocan al estudio de la actividad humana.

Toma en su clasificación cuatro categorías: 1) las ciencias que establecen leyes; 2) las que interpretan el pasado; 3) las que establecen normas; 4) las filosóficas. Y les imprime carácter de interdisciplinariedad.

⁷ Piaget, J., *Epistemología de las ciencias humanas*, p. 186.

La clasificación de las ciencias humanas nos pone de manifiesto el carácter interdisciplinario que reina entre ellas, pues es muy difícil delimitar sus fronteras, aunque los especialistas de estas ciencias insistan demasiado –especialismo– con desconocimiento de las verdaderas implicaciones y relaciones que las ciencias humanas poseen entre sí.

- | | |
|--|---|
| 1. Ciencias que buscan establecer leyes. Su método se basa en la observación y la experimentación. Son ciencias nomotéticas. | Antropología
Psicología
Lingüística
Economía y política
Demografía y cibernetica
Lógica y epistemología científica |
| 2. Disciplinas que buscan reconstruir e interpretar el pasado. Estrictamente no buscan formular leyes. Son de carácter histórico. | Historia
Filología
Crítica literaria
Paleontología
Reconstrucciones filogenéticas
Cosmogénesis |
| 3. Disciplinas que buscan establecer normas. Son convencionales. Señalan obligaciones y atribuciones. | Derecho
Política
Legislación |
| 4. Disciplinas filosóficas. Analizan la totalidad de las experiencias humanas. Posibilidad de un Absoluto fundamentador. Sistema de valores.

Sociología | Metafísica
Teoría del conocimiento general
Antropología filosófica
Axiología
Ética
Filosofía de la religión |

Piaget, a quien podemos considerar uno de los pioneros de las relaciones entre las diversas ciencias y principal promotor de la interdisciplinariedad en este siglo, nos anota:⁸ se hace indispensable que se busquen estructuras comunes en las diferentes ciencias que abordan la problemática del hombre, y por otra parte se tienda un puente o una conexión con las ciencias naturales y con las ciencias formales, como son la lógica y la matemática. Ej.: es imposible hacer un estudio económico sin hacer referencia a otras ciencias, como la política, la sociología o la filosofía de una sociedad.

Al relacionar las ciencias humanas con las naturales, parece que no hay necesidad de establecer para las ciencias humanas un método distinto

⁸ *Ibid.*

al empleado por las ciencias naturales, aunque la experimentación sea de menor frecuencia en las ciencias sociales, pues realmente sólo la psicología y la lingüística se pueden considerar como ciencias experimentales. No obstante, el método investigativo en las ciencias del comportamiento y la conducta, especialmente en la psicología y educación, puede ser plenamente aplicado con resultados positivos.

Tanto las ciencias sociales como las ciencias naturales inician la investigación de una forma controlada, sistematizada, crítica, con el fin primordial de aprobar o desechar hipótesis como explicativas de los fenómenos de comportamiento del hombre. Su punto de partida está también en la observación de los hechos, en la formulación del problema, en la estructuración de hipótesis y en la búsqueda de pruebas para confrontar esas hipótesis, con el fin de establecer una ley o norma explicativa de la conducta social de los individuos.

"La ciencia, como algo existente y completo, es la cosa más objetiva que puede conocer el hombre. Pero la ciencia es un hacerse. La ciencia, como fin que debe ser perseguido, es algo tan subjetivo y condicionado psicológicamente como cualquier otro aspecto del esfuerzo humano, de modo que la pregunta ¡cuál es el objetivo y significado de la ciencia? recibe respuestas muy diferentes en diferentes épocas y diferentes grupos de personas".

Albert Einstein
"Cómo veo el mundo"

LA EPISTEMOLOGÍA

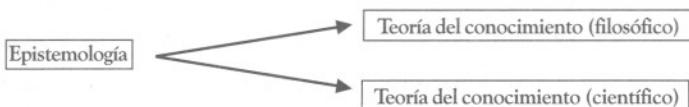
La teoría y la aplicación de la ciencia nos plantean la necesidad de la epistemología para una mejor interpretación de la realidad y una integración de las distintas disciplinas científicas.

Epistemología significa ciencia o teoría de la ciencia; según Aristóteles es ciencia, y tiene por objeto conocer las cosas en su esencia y en sus causas; viene de la palabra griega *episteme*.

El enfoque actual de la epistemología la sitúa como la teoría del conocimiento científico, y se caracteriza por su método, el cual nos lleva a plantearnos problemas científicos y de investigación, a formular hipótesis y

mecanismos para su verificación, razón por la cual podemos decir que la epistemología de la ciencia es el método científico.

La epistemología presenta el conocimiento como el producto de la interacción del hombre con su medio, conocimiento que implica un proceso crítico mediante el cual el hombre va organizando el saber hasta llegar a sistematizarlo, como en el caso del conocimiento científico.



La primera opción del gráfico anterior nos presenta el conocimiento en cuanto tal; la segunda implica el concepto de ciencia, de método científico, el establecimiento de leyes y teorías, y por tanto:

1. Epistemología de las disciplinas científicas.
2. Filosofía de la ciencia.
3. Interdisciplinariedad.

El diccionario filosófico (Lalande) define la epistemología como: “El estudio crítico de los principios, hipótesis y resultados de las diversas ciencias, destinado a determinar el origen lógico y el valor y alcance de las mismas”.⁹

Generalmente, los autores identifican la epistemología con la filosofía de la ciencia, razón por la cual existe dificultad para distinguir y diferenciar el objeto de la epistemología y el objeto de la filosofía de la ciencia.

Al hablar de la epistemología, Piaget¹⁰ nos dice: “Es el estudio del paso de los estados del mínimo conocimiento a los estados de conocimiento más riguroso”.

Si tenemos en cuenta que el conocimiento es la expresión de la actividad social de los hombres y que está sometido a multiplicidad de factores, no cabe otra posibilidad que considerarlo como “proceso” más que como estado, y su objetivo es la realidad, la cual se aborda por la investigación científica

Piaget,¹¹ considera que la epistemología puede dividirse en tres grandes grupos:

⁹ Lalande, Diccionario filosófico, p. 293.

¹⁰ Piaget, J., Naturaleza y método de la epistemología, p. 17.

¹¹ Piaget, J., citado por Barragán, Epistemología, pp. 86 y ss.

1. Epistemologías metafísicas: son todas aquellas teorías que se han formulado partiendo del modelo de una ciencia en desarrollo y que luego aspiran a convertirse en una teoría general del conocimiento.

2. Epistemologías paracientíficas: se originan en una crítica fuerte de conocimiento científico, a su método y a la pretención de ser el único tipo de conocimiento válido, objetivo, estableciendo un método diferente para llegar a la obtención de conocimientos.

3. Epistemologías científicas: nacen de la reflexión sobre las ciencias. Explican el conocimiento científico, sus problemas internos tienden hacia una especialización del conocimiento antes que a una generalización de una teoría.

La reflexión epistemológica en el interior de las ciencias se presenta como un hecho nuevo e interesante en la epistemología contemporánea. En efecto, en las ciencias, en su desarrollo, se presentan ciertas crisis como consecuencia de la interpretación de los datos experimentales o por las mismas contribuciones deductivas; ello obliga a una crítica de los conceptos, métodos y principios, para determinar su valor epistemológico.

Barragán¹² nos dice que la epistemología trata del conocimiento válido y que su función es la de ser una ciencia interdisciplinaria, en cuanto que aborda problemas de hecho y de validez de diferentes ciencias. Pero en epistemología no puede darse por válido un método, una técnica o unos principios sino dentro de las necesidades propias planteadas por la región de lo real que manipula el investigador. Desde luego que en todos estos planteamientos va implicada la lógica, pues de ella sería imposible prescindir, ya que tiene que abordar problemas de validez formal y dificultades de carácter fáctico.

Piaget,¹³ citado por Barragán, presenta la siguiente distinción de los métodos de la epistemología.

Método de análisis directo

Empleado para determinar las condiciones de conocimiento en determinados acontecimientos por medio de análisis reflexivo. Consiste en aplicar a

¹² Barragán, H., *Epistemología*, p. 92.

¹³ Piaget, citado por Barragán, *Epistemología*, pp. 92-94.

un hecho determinado la reflexión, para ver las condiciones de conocimiento que ese hecho como tal exige. Es así como se pueden plantear problemas al sujeto que conoce, a la experiencia y a las construcciones deductivas. El método directo ha sido empleado por las epistemologías clásicas, o sea, las epistemologías de carácter filosófico, en las cuales se presentan problemas formales y materiales. Con este método se tiende a prolongar la actitud tradicional de reflexión sobre determinados modelos de ciencias, para constituirlos luego en teoría general del conocimiento. Estudia la ciencia desde un punto de vista estático, sincrónico; no tiene en cuenta la dimensión temporal.

Método epistemológico formalizante

Se refiere al análisis directo de los conocimientos, para determinar condiciones formales y su relación con la experiencia. Por ejemplo, ¿el concepto de causa será una construcción puramente deductiva o engloba elementos de experiencia? Todo proceso de conocimiento supone un proceso de pensamiento, un razonamiento. Podemos estudiar el conocimiento bajo el aspecto de los juicios y razonamientos que lo han hecho posible, lo cual es una tarea de la lógica.

Método epistemológico genético

Tiende a explicar el conocimiento en función de su propio desarrollo. En este caso podemos hablar de:

1. El método histórico-crítico, el cual parte de un cuerpo de doctrinas, determinando al estudio retrospectivo que lo ha hecho posible. Le interesa una doctrina, pero en las causas que la hicieron posible; su interés está más en el desarrollo histórico que en los aspectos formales. Lo primordial es determinar la forma como procedieron los inventores de principios o la forma como llegaron a preparar un descubrimiento. Procura reconstruir los pasos que dieron los investigadores para llegar a postular determinada doctrina o teoría. Se hace, pues, importante saber determinar las experien-

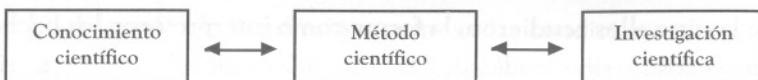
cias a las que ellos acudieron, la forma como interpretaron los hechos, y esto no es posible sino acudiendo a la historia. Este método ha sido vigorizado con los aportes de Pierre Duhem, Gastón Milhaud, Pierre Reymond, Alexandre Koyré, Gastón Bachelard, y ha sido empleado en todos los campos, especialmente en matemáticas y en biología.

2. El método psicogenético pretende valerse de los aportes de la psicología. Como la epistemología trata de las relaciones de conocimiento entre el sujeto y los objetos, lógico es que presenten problemas de validez formal y problemas de orden fáctico relativos al sujeto. Se sabe que el objeto es conocido gracias a la experiencia, pero esa experiencia es siempre la de un sujeto. De ahí que lo más importante sea saber cómo es que el sujeto organiza esa experiencia. De aquí que los servicios que la psicología puede prestar a la epistemología se basan, ante todo, en el análisis genético del desarrollo de pensamiento humano, mostrando en qué forma van progresando nuestros conocimientos en cada una de las etapas del desarrollo por las que atraviesa el individuo: desde la infancia hasta la edad adulta.

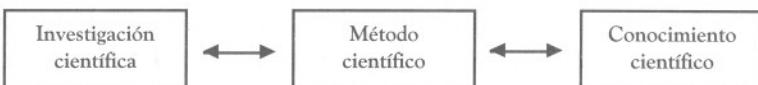
En el fondo, estos métodos plantean la siguiente situación: la ciencia puede estudiar su estructura actual desde un punto de vista estático (sincrónico), o por el contrario atiende a su formación y desarrollo, y en este caso sería diacrónica o evolutiva. En el primer caso utilizamos el método de análisis directo; en el segundo, el método histórico-crítico, que se interesa por el estudio del pasado o de los elementos que han contribuido al establecimiento de la ciencia. La epistemología genética, por su parte, se relaciona con el método histórico-crítico, ya que busca una explicación causal de las estructuras intelectuales del niño a través de su proceso de formación; así, la psicogénesis se complementa con la sociogénesis.

EL MÉTODO CIENTÍFICO

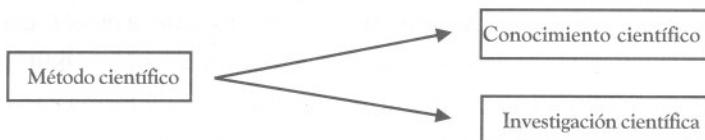
La ciencia y la epistemología nos ponen de manifiesto el método científico, hasta no poder hablar de investigación sin tener que hablar de método científico. Podemos decir que entre la investigación científica y el conocimiento científico encontramos el método científico, que es el que nos asegura el primero y el segundo.



Bien podemos decir que los elementos del gráfico anterior son cílicos, es decir, pueden ser tomados o analizados en distintos ciclos.



También podríamos presentar el esquema siguiente:



El método científico es un procedimiento para descubrir las condiciones en que se presentan sucesos específicos, caracterizado generalmente por ser tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica.

Pardinas¹⁴ nos dice: "Método de trabajo científico es la sucesión de pasos que debemos dar para descubrir nuevos conocimientos o, en otras palabras, para comprobar o disprobar hipótesis que implican o predicen conductas de fenómenos, desconocidos hasta el momento".

El método científico no es otra cosa que la aplicación de la lógica a las realidades o hechos observados.

Cohen y Nagel¹⁵ nos indican al respecto: "Método científico es la persistente aplicación de la lógica para poner a prueba nuestras impresiones, opiniones o conjeturas, examinando las mejores evidencias disponibles en favor y en contra de ellas".

Por lo tanto, el método científico es un conjunto de procedimientos por los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a prueba las hipótesis y los instrumentos de trabajo investigativo.

¹⁴ Pardinas, citado por Tamayo y Tamayo, *El proceso de la investigación científica*, p. 26.

¹⁵ Cohen y Nagel, citados por Tamayo y Tamayo, *El proceso de la investigación científica*, p. 26.

Lo que importa y es fundamental en el método científico no es el descubrimiento de verdades en todo momento, sino más bien el determinar cuál ha sido el procedimiento para demostrar que un enunciado es así, pues cada ciencia plantea y requiere de un método especial, según sea la naturaleza de los hechos que estudia, pero los pasos que se han de dar o seguir están regulados por el método científico.

El punto de partida del método científico está en la realidad de su interpretación objetiva, lo que nos permite formular los problemas de investigación, los cuales no pueden formularse de una manera general sino que es necesario delimitarlos y especificarlos, a fin de darles un tratamiento adecuado.

El método científico nos lleva a eliminar el plano subjetivo en la interpretación de la realidad, permitiéndonos la objetividad en el proceso investigativo.

Bunge¹⁶ presenta el siguiente planteamiento: "El método científico es un rasgo característico de la ciencia, tanto de la pura como de la aplicada: donde no hay método científico, no hay ciencia. Pero no es infalible ni autosuficiente. El método científico es falible: puede perfeccionarse mediante la estimación de los resultados a los que llega por medio del análisis directo. Tampoco es autosuficiente, no puede operar en un vacío de conocimientos, sino que requiere algún conocimiento previo que pueda luego ajustarse y elaborarse, y tiene que complementarse mediante métodos especiales adaptados a las peculiaridades de cada tema".

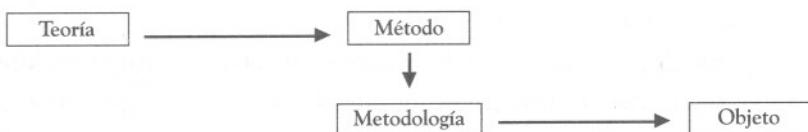
Al respecto, Barragán¹⁷ dice: Lo que importa del método científico es su independencia respecto de aquello (materia) que se investiga o estudia. Cada ciencia tendrá sus propios problemas y para ello debe utilizar prácticas o técnicas que se acomoden al objeto del estudio. Puede considerarse, entonces, que el método científico es la técnica o procedimiento más adecuado y, desde luego, más seguro para penetrar en el conocimiento de las cosas y llegar a establecer teorías más o menos estables.

El método científico rechaza o elimina todo procedimiento que busque manipular la realidad en una forma caprichosa, tratando de imponer prejuicios, creencias o deseos que no se ajusten a un control adecuado de la realidad y de los problemas que se investigan.

¹⁶ Bunge, M., *La investigación científica*, p. 30.

¹⁷ Barragán, H., *Epistemología*, p. 101.

Entendemos por método un orden epistemológico, a partir de la lógica del pensamiento científico que surge de la teoría, teoría y método van siempre juntos, mientras que la metodología es la parte instrumental de la investigación, y como tal me lleva al objeto.



Elementos del método científico

Goode y Hatt¹⁸ presentan como elementos fundamentales del método científico los conceptos y las hipótesis, teniendo en cuenta su carácter sistemático.

Los conceptos. Puesto que la ciencia investiga aspectos de la realidad para comunicar sus hallazgos, cada una de las ciencias utiliza términos o conceptos propios. De ahí que se puede decir que cualquier ciencia tiene su sistema conceptual.

Puesto que todos estos conceptos son abstracciones y solamente algunos aspectos de la realidad, conviene determinar cuáles son los que debemos estudiar, teorías e hipótesis, y cómo establecer conceptos para ellos; es decir, establecer una conceptualización.

El concepto como abstracción. Los conceptos son construcciones lógicas creadas a partir de impresiones de los sentidos o de percepciones y experiencias. Es un error considerar que los conceptos existen realmente como fenómenos. El concepto no es el fenómeno en sí. Los conceptos, como los hechos, son abstracciones y tienen significado dentro de un marco de referencia, dentro de un sistema teórico.

Todo hecho se afirma como una relación entre conceptos, pues cada término representa el fenómeno descrito por el hecho.

En este sentido, un hecho es una construcción lógica de conceptos. A su vez, los conceptos se abstraen de impresiones sensoriales o percepciones;

¹⁸ Goode y Hatt, *Método de investigación social*, pp. 57-96.

el proceso de la conceptualización consiste en abstraer y generalizar impresiones de los sentidos. Esto es función de pensamiento.

Conceptos y comunicación. Los conceptos de la ciencia tienen que ser comunicables. Han de estar construidos de tal modo que se conozcan todas sus características. Por lo tanto, todo estudiante debe poseer un vocabulario científico que sea adecuado para la comprensión del desarrollo conceptual propio de su campo de actividad. Los términos precisos son fundamentales para la comunicación fácil entre los hombres de ciencia.

Definición operacional. Un concepto es un conjunto de instrucciones. Una definición operacional puede definir un fenómeno de modo más preciso, por cuanto esboza las instrucciones para adquirir la misma experiencia que ya otros adquirieron. Para establecer una definición operacional tiene que procederse a una investigación considerable respecto al fenómeno que se tiene que definir. Actualmente se plantea el problema de qué es más necesario: si precisión o importancia, tendremos que llegar en la labor investigadora a hallar la manera de encontrar una y otra.

Las hipótesis. Hemos dicho cómo la teoría puede dar orientación a la búsqueda de hechos. Una hipótesis indica lo que estamos buscando. Al analizar lógicamente los hechos de una teoría, pueden deducirse relaciones distintas de las establecidas en ellas; aquí todavía no sabemos si tales deducciones son correctas. Sin embargo, la formulación de la deducción constituye una hipótesis; si se la comprueba, pasa a formar parte de una futura construcción teórica; luego la relación entre hipótesis y teoría es muy estrecha.

Una hipótesis es una proposición que puede ser puesta a prueba para determinar su validez. Siempre lleva a una prueba empírica; es una pregunta formulada de tal modo que se puede prever una respuesta de alguna especie.

Características de las hipótesis. Tienen que ser conceptualmente claras. Los conceptos deben estar claramente definidos, si es posible operacionalmente.

Las hipótesis deben tener referentes empíricos. Ninguna hipótesis utilizable debe llevar a juicios morales.

Las hipótesis tienen que ser específicas. Todas las operaciones y predicciones deben estar bien expresadas, en una forma específica y no general.

Las hipótesis deben estar relacionadas con técnicas disponibles. El teórico debe conocer cuáles son las técnicas disponibles para someter su hipótesis a prueba.

Etapas del método científico

En el método científico se conjugan la inducción y la deducción, es decir, se da el pensamiento reflexivo. En el proceso del pensar reflexivo se dan cinco etapas para resolver un problema.

Percepción de una dificultad. El individuo encuentra algún problema que le preocupa, y se halla sin los medios para llegar al fin deseado, con dificultad para determinar el carácter de un objeto o no puede explicar un acontecimiento inesperado.

Identificación y definición de la dificultad. El individuo efectúa observaciones que le permiten definir su dificultad con mayor precisión.

Soluciones propuestas para el problema: hipótesis. A partir del estudio de los hechos, el individuo formula conjeturas acerca de las posibles soluciones del problema, esto es, formula hipótesis.

Deducción de las consecuencias de las soluciones propuestas. El individuo llega a la conclusión de que si cada hipótesis es verdadera, le seguirán ciertas consecuencias.

Verificación de las hipótesis mediante la acción. El individuo pone a prueba cada una de las hipótesis, buscando hechos observables que permitan confirmar si las consecuencias que deberían seguir se producen o no. Con este procedimiento puede determinar cuál de las hipótesis concuerda con los hechos observables, y así hallar la solución más confiable para su problema.¹⁹

Características del método científico

Según Ander Egg,²⁰ pueden concretarse en las siguientes:

Es fáctico. En cuanto se ciñe a los hechos, es decir, tiene una referencia empírica.

Trasciende los hechos. Los científicos expresan la realidad, para ir más allá de las apariencias.

¹⁹ Van Dalen y Meyer, *Manual de técnica de la investigación educacional*, p. 39.

²⁰ Ander Egg, *op. cit.*, p. 17.

Verificación empírica. Se vale de la verificación empírica para formular respuesta a los problemas planteados y para apoyar sus propias afirmaciones.

Autocorrectivo. Esta permanente confrontación hace que el método científico sea además autocorrectivo y progresivo; autocorrectivo en cuanto va rechazando o ajustando las propias conclusiones; es progresivo, ya que al no tomar sus conclusiones como infalibles y finales, está abierto a nuevos aportes y a la utilización de nuevos procedimientos y nuevas técnicas.

Formulaciones de tipo general. La cosa en particular o el hecho singular interesa en la medida en que éste es un miembro de una clase o caso de una ley; más aún, presupone que todo hecho es clasificable o legal.

Es objetivo. La objetividad no sólo es lograr el objeto tal como es, sino evitar la distorsión del sujeto que lo conoce mediante las circunstancias concretas. Un hecho es un dato real y objetivo.

Aplicación del método científico

Los investigadores emplean el método científico para resolver diversos tipos de problemas. El científico que se dedica a la investigación pura usa este método para lograr nuevos conocimientos. Quienes cultivan la investigación aplicada, lo utilizan cuando quieren hallar un nuevo producto que mejore las condiciones de vida.

La búsqueda del conocimiento es un proceso lento, pero las soluciones son aproximativas. A pesar de los avances logrados en la búsqueda de conocimiento, el hombre no ha encontrado aún un método perfecto para obtener respuesta a su pregunta. Los razonamientos inductivo y deductivo presentan ciertas limitaciones como instrumentos de investigación. El método científico ha demostrado ser un medio útil para adquirir conocimientos en las ciencias de la naturaleza, poco a poco aplicable a la solución de los problemas de la vida en el mundo moderno.

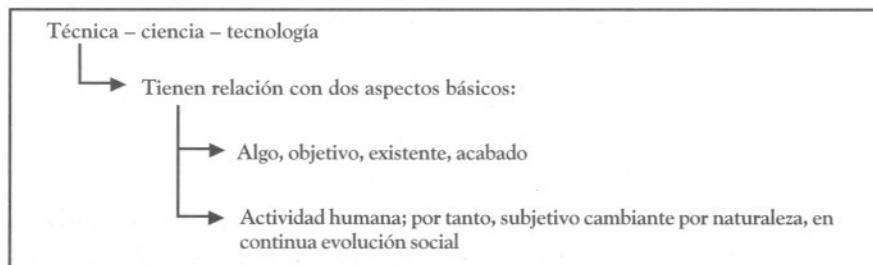
Metodólogo. En la literatura de la investigación científica, metodólogo es la persona del investigador que se ocupa del planteamiento de los problemas que las hipótesis intentan resolver y de su comprobación, es decir, es quien aplica la metodología científica.

TÉCNICA, CIENCIA, TECNOLOGÍA²¹

En la actualidad estos tres conceptos presentan confusión en su tratamiento. El profesor Ángel H. Facundo los presenta con gran claridad y sencillez, y al respecto anota:

La ciencia y la tecnología suscitan cambios en los métodos de producción, así como en el modo de vida, en el bienestar y en la manera de pensar y de comportarse de las personas, que son aspectos básicos en el desarrollo de una sociedad.

El pensamiento mágico, propio de las sociedades primitivas, se ha cambiado gracias a los avances científicos y técnicos; la ciencia afecta también la manera general de pensamiento, el comportamiento de las sociedades y la cultura.



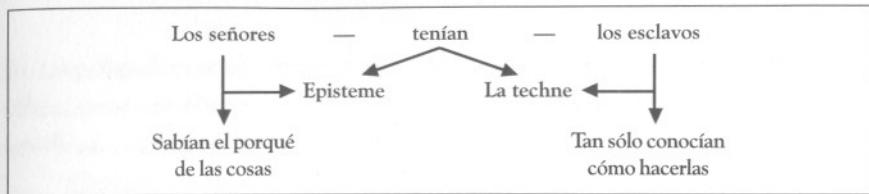
Estos conceptos cambian, como todos los conceptos, a medida que va cambiando la visión del hombre sobre aquello que conceptúa.

Las técnicas se refieren desde sus orígenes a la producción de cosas, a hacer algo, a la habilidad para hacer cosas, que implica un conocimiento empírico de cómo hacerlas.

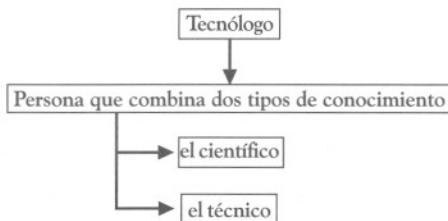
Griego	Castellano	Latín
Episteme	→ Saber	→ Scientia
Techne	→ Hacer	→ Ars

²¹ Este sigue las orientaciones del módulo 1 de la serie “Aprender a investigar”, ICFES, cuyo título es *Ciencia, tecnología e investigación*, del Dr. Ángel H. Facundo D., pp. 9 a 43, y en la presente obra se varía su formato.

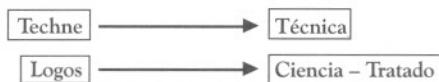
En la antigua Grecia:



Con el tiempo la habilidad de hacer cosas se fue volviendo compleja, lo cual hace que aparezca el tecnólogo.



Es decir, persona que no solamente “sabe” el porqué de las cosas en determinadas áreas, sino que además “sabe cómo hacer las cosas”.



Esa interrelación entre técnica y ciencia da origen al concepto tecnología.

La tecnología hace relación a un grado “más avanzado”. Es el conocimiento de una técnica, es el conocimiento de cómo hacer las cosas (*el know how*²²), fundamentado sobre bases científicas.

La ciencia hace referencia exclusiva a la generación de conocimientos nuevos a través de la investigación. El término científico se reserva al investigador, cuya actividad fundamental es hacer avanzar los conocimientos disponibles.

Técnica, ciencia y tecnología se diferencian por los objetivos diversos que persiguen: la técnica y la tecnología buscan la aplicación de los conocimientos a la forma de hacer las cosas, para la satisfacción de las necesidades humanas.

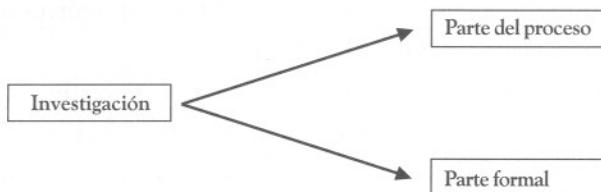
La ciencia pretende entender la naturaleza y la sociedad; la tecnología y la técnica, producir bienes, ofrecer servicios.

²² Idioma inglés.

2. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La investigación es un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento.

Generalmente se habla de investigación sin diferenciar sus dos aspectos más generales.



La parte del proceso nos indica cómo realizar una investigación dado un problema a investigar; es decir, qué pasos debemos seguir para lograr la aplicación de las etapas del método científico a una determinada investigación.

La parte formal es más mecánica: hace relación a la forma como debemos presentar el resultado del proceso seguido en la investigación, lo que comúnmente llamamos el informe final de la investigación.

Para la parte formal existen patrones aceptados universalmente por las comisiones internacionales del método científico.¹

¿QUÉ ES LA INVESTIGACIÓN?

Son muchos los conceptos que sobre la investigación científica se presentan a lo largo de su enseñanza y práctica en las universidades, pero conviene precisar algunas definiciones a manera de orientación, ya que toda definición aporta algo válido, pero igualmente se queda corta en razón de la realidad que describe.

En la obra *Cómo investigar en educación*, su autor J.W. Best,² relacionando la investigación y el método científico, nos dice:

¹ Consultar: *Metodología formal de la investigación científica*, Comex, Mario Tamayo y Tamayo.

² Best, J.W., *Cómo investigar en educación*, p. 7.

“Consideramos la investigación como el proceso más formal, sistemático e intensivo de llevar a cabo el método científico del análisis. Comprende una estructura de investigación más sistemática, que desemboca generalmente en una especie de reseña formal de los procedimientos y en un informe de los resultados o conclusiones. Mientras que es posible emplear el espíritu científico sin investigación, sería imposible emprender una investigación a fondo sin emplear espíritu y método científico.”

De lo anterior podemos deducir que la “investigación es una fase más especializada de la metodología científica.”³

Según el Webster's International Dictionary,⁴ la investigación es definida en una forma más descriptiva u operativa: “es una indagación o examen cuidadoso o crítico en la búsqueda de hechos o principios; una diligente pesquisa para averiguar algo”. Esta definición expresa claramente el hecho de que la investigación no es una mera búsqueda de la verdad, sino una indagación prolongada, intensiva e intencionada. Es decir, la investigación por sí misma constituye un método para descubrir la verdad; es, en realidad, un método de pensamiento crítico.

Comprende la definición y redefinición de problemas, la formulación de hipótesis o soluciones sugeridas, la recopilación, organización y valoración de datos, la formulación de deducciones y alcance de consecuencias, y, por último, el ensayo cuidadoso de las conclusiones para determinar si encajan con las hipótesis formuladas.

Ander Egg⁵ concluye a partir de varias definiciones, en una que nos presenta una amplia proyección en relación con las diversas disciplinas científicas: “[...]es un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico, que permite descubrir nuevos hechos o datos, relaciones o leyes, en cualquier campo del conocimiento humano”.

Arias Galicia⁶ nos presenta la definición siguiente: “[...]la investigación puede ser definida como una serie de métodos para resolver problemas cuyas soluciones necesitan ser obtenidas a través de una serie de operaciones lógicas, tomando como punto de partida datos objetivos”.

³ Ibid.

⁴ Webster's, citado por Whitney, *Elementos de investigación*, p. 19.

⁵ Ander-Egg, Ezequiel, *Técnicas de investigación social*, p. 28.

⁶ Arias Galicia, Fernando, *Introducción a la técnica de la investigación en psicología*, p. 28.

En la anterior definición encontramos una manifestación clara del método científico en función de la resolución de problemas a partir de datos específicos tomados de la realidad.

El Diccionario de Educación⁷ define la investigación de la siguiente manera: "La investigación cuidadosa e imparcial de un problema, basada en lo posible en hechos demostrables, que implica distinciones matizadas, interpretaciones y por lo común ciertas generalizaciones".

Esta definición nada nos dice de la investigación educativa o educacional, de la cual podemos decir que es la investigación aplicada al campo de la educación, o que está íntimamente relacionada con sus problemas. En otra formulación diremos que es el nombre que se da a un procedimiento científico empleado para responder a problemas específicos de la educación en sus diferentes niveles.

Según Monroe,⁸ el propósito final de la investigación educativa no es otro que el descubrir principios y generar procedimientos, para luego aplicarlos en el campo de la educación; por tanto, ha de concluir en la formulación de principios y procedimientos.

La investigación, por ser sistemática, genera procedimientos, presenta resultados y debe llegar a conclusiones, ya que la sola recopilación de datos o hechos y aun su tabulación no son investigación, sólo forman parte importante de ella. La investigación tiene razón de ser por sus procedimientos y resultados obtenidos.

Para la sistematización de la investigación tomamos generalmente las etapas de proceso de la investigación científica, las cuales se desarrollarán una por una en las páginas siguientes de esta obra.

La investigación científica, como base fundamental de las ciencias, parte de la realidad, investiga esa realidad, la analiza, formula hipótesis y fundamenta nuevas teorías o con muy poco conocimiento de ella. El conocimiento de la realidad es la mayor garantía para cualquier proceso investigativo. Si durante el desarrollo de este proceso el investigador no se sirve de un diseño previo, de una estructura básica, su trabajo puede resultar infructuoso.

⁷ Citado por Whitney, *op cit.*, p. 21.

⁸ *Ibid.*, p. 20.



El esquema del proceso de la investigación puede ayudarnos a estructurar nuestro diseño. No es una camisa de fuerza. Por el contrario, es de gran elasticidad e imprime seguridad al desarrollarlo, hasta el punto que la realización de cada etapa permite, asimismo, el control de los pasos anteriores y da lugar a posibles modificaciones antes de continuar con el paso siguiente (véase esquema de página 45).

Finalmente, conviene anotar que investigar es: Ver en la realidad lo que otros no han visto.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación recoge conocimientos o datos de fuentes primarias y los sistematiza para el logro de nuevos conocimientos. No es investigación confirmar o recopilar lo que ya es conocido o ha sido escrito o investigado por otros. La característica fundamental de la investigación es el descubrimiento de principios generales.

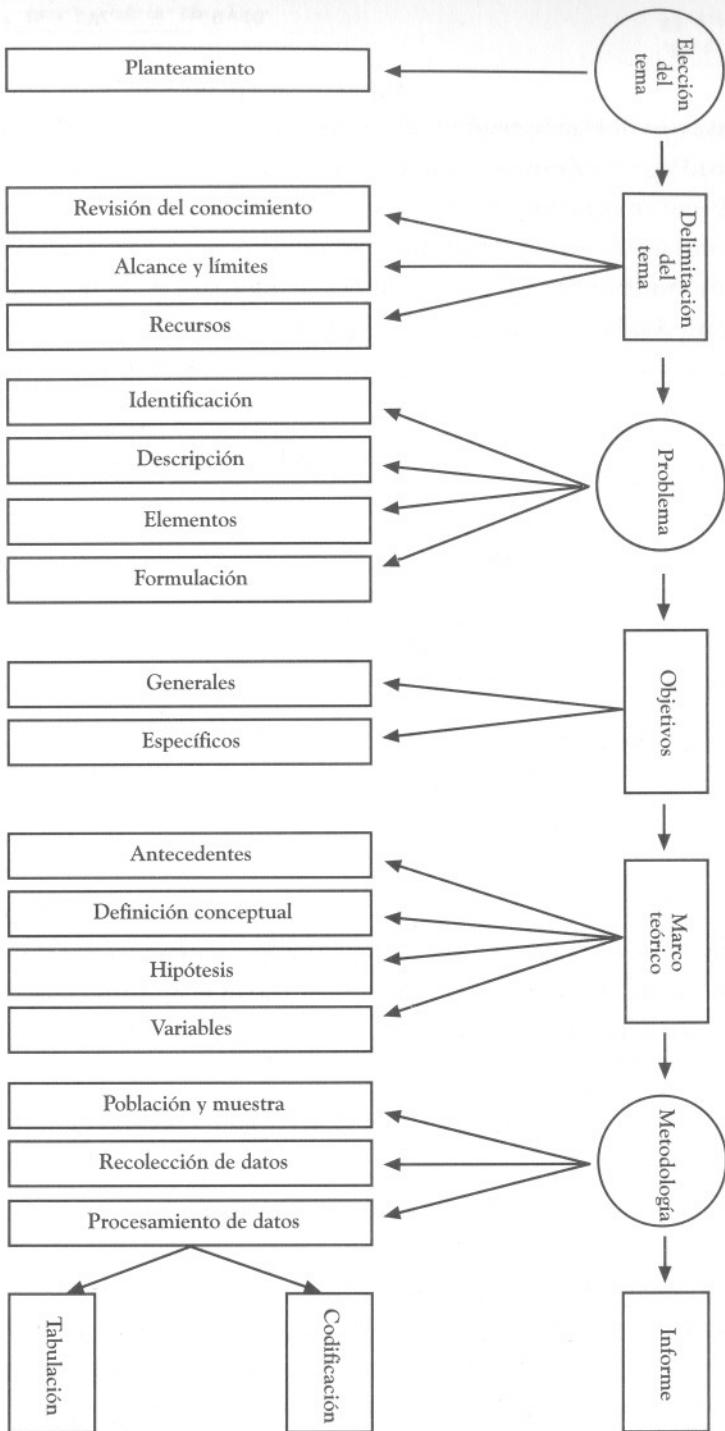
El investigador parte de resultados anteriores, planteamientos, proposiciones o respuestas en torno al problema que le ocupa.

Para ello debe:

1. Planear cuidadosamente una metodología.
2. Recoger, registrar y analizar los datos obtenidos.
3. De no existir estos instrumentos, debe crearlos.

La investigación debe ser objetiva, es decir, elimina en el investigador preferencias y sentimientos personales, y se resiste a buscar únicamente aquellos datos que le confirmen su hipótesis; de ahí que emplea todas las pruebas posibles para el control crítico de los datos recogidos y los procedimientos empleados.

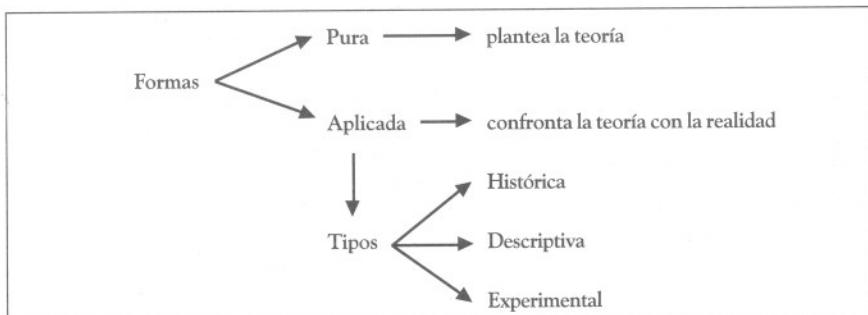
**Esquema del Proceso de la Investigación Científica
(Modelo de los pasos a seguir)**



Finalmente, una vez sistematizados los datos, son registrados y expresados mediante un informe o documento de investigación, en el cual se indican la metodología utilizada y los procedimientos empleados para llegar a las conclusiones presentadas, las cuales se sustentan por la misma investigación realizada.

FORMAS Y TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Tradicionalmente, y de acuerdo con los propósitos inmediatos que persigue el autor de la investigación, ésta se ha dividido en dos formas y tres tipos, de los cuales se desprenden o pueden incluirse los diferentes estudios de investigación.



Formas de investigación

A la investigación pura se le da también el nombre de básica o fundamental, se apoya dentro de un contexto teórico y su propósito fundamental es el de desarrollar teoría mediante el descubrimiento de amplias generalizaciones o principios. Esta forma de investigación emplea cuidadosamente el procedimiento de muestreo, a fin de extender sus hallazgos más allá del grupo o situaciones estudiadas. Se preocupa poco de la aplicación de los hallazgos, por considerar que ello corresponde a otra persona y no al investigador.⁹

⁹ Best, J.W., *op. cit.*, pp. 9 y 10.

No obstante la carencia de aplicación inmediata, esta forma de investigación busca el progreso científico, y su importancia reside en que presenta amplias generalizaciones y niveles de abstracciones con miras a formulaciones hipotéticas de posible aplicación posterior. Persigue igualmente el desarrollo de una teoría o teorías basadas en principios y leyes.

La investigación fundamental es un proceso formal y sistemático de coordinar el método científico de análisis y generalización con las fases deductivas e inductivas del razonamiento.

Pardinas¹⁰ nos dice que la investigación pura “tiene como objeto el estudio de un problema destinado exclusivamente al progreso o a la simple búsqueda del conocimiento”.

A la investigación aplicada se le denomina también activa o dinámica, y se encuentra íntimamente ligada a la anterior, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos. Busca confrontar la teoría con la realidad.

Es el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías.

“La investigación aplicada, movida por el espíritu de la investigación fundamental, ha enfocado la atención sobre la solución de teorías. Concieme a un grupo particular más bien que a todos en general. Se refiere a resultados inmediatos y se halla interesada en el perfeccionamiento de los individuos implicados en el proceso de la investigación”.¹¹

Tipos de investigación

Cuando se va a resolver un problema en forma científica, es muy conveniente tener un conocimiento detallado de los posibles tipos de investigación que se pueden seguir. Este conocimiento hace posible evitar equivocaciones en la elección del método adecuado para un procedimiento específico.

Conviene anotar que los tipos de investigación difícilmente se presentan puros; generalmente se combinan entre sí y obedecen siste-

¹⁰ Pardinas, *op. cit.*, p. 45.

¹¹ Best, J.W., *op. cit.*, p. 13.

máticamente a la aplicación de la investigación. Tradicionalmente se presentan tres tipos de investigación. Abouhamad¹² anota que de éstos se desprende la totalidad de la gama de estudios investigativos que trajinan los investigadores.

Tipos de investigación:

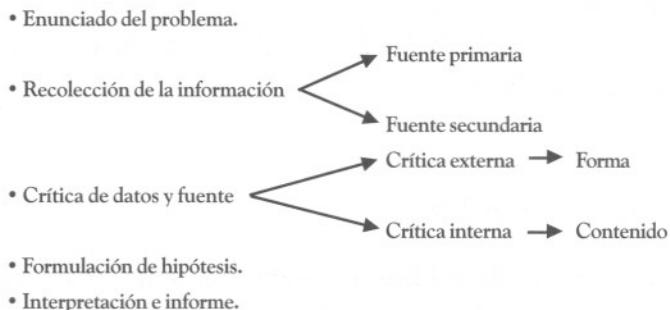
- Histórica ----- Describe lo que era.
- Descriptiva ----- Interpreta lo que es.
- Experimental ----- Describe lo que será.

Investigación histórica

La investigación histórica trata de la experiencia pasada; se aplica no sólo a la historia sino también a las ciencias de la naturaleza, al derecho, la medicina o cualquier otra disciplina científica.

En la actualidad, la investigación histórica se presenta como una búsqueda crítica de la verdad que sustenta los acontecimientos del pasado.

La tarea del investigador en este tipo de investigación tiene las siguientes etapas:¹³



1. **Enunciación del problema.** La indagación histórica se da cuando se quiere entender un hecho o experiencia del pasado. Al igual que cualquier indagación científica, nace de una situación problemática que impulsa al

¹² Abouhamad, *Apuntes de investigación en ciencias sociales*, p. 52.

¹³ Van Dalen y Meyer, *op. cit.*, pp. 200 y ss.

investigador a emprender la búsqueda de una solución. Al iniciar el proceso, el investigador no tiene una noción clara del problema, pero luego intenta aislar uno a uno los elementos fundamentales de su incertidumbre y llega a formular un enunciado simple, claro y completo.

2. Recolección del material informativo. El investigador cuenta con fuentes primarias y secundarias. De las fuentes primarias el investigador obtiene las mejores pruebas disponibles: testimonio de testigos oculares de los hechos pasados y objetos reales que se usaron en el pasado y que se pueden examinar ahora. Estas fuentes constituyen elementos básicos de la investigación.

El investigador recurre también a fuentes secundarias, es decir, a la información que proporcionan las personas que no participaron directamente en ella. Estos datos los encuentra en enciclopedias, diarios, publicaciones periódicas y otros materiales.

Las fuentes primarias y secundarias pueden hacer que el investigador modifique el esquema del problema cuando la información indique que ello es necesario.

3. Crítica de las fuentes. El investigador examina cuidadosamente cada uno de los elementos de que dispone y procura determinar qué grado de confiabilidad posee. Somete sus documentos a una crítica interna y externa.

Mediante la *crítica externa* el investigador verifica la autenticidad o la validez de un documento o vestigio, a fin de ver si le sirve como prueba. Formula una serie de preguntas hasta determinar cuándo, dónde y por qué fue producido un documento o vestigio, y verifica quién fue su autor. Procura restaurar la forma original y el lenguaje empleado por el autor.

El investigador puede llevar a cabo su trabajo de buscar la autenticidad con mayor éxito si posee conocimientos históricos y de carácter general; además debe tener sentido de la cronología, sentido común, capacidad para comprender el comportamiento humano.

La *crítica interna* tiene por objetivo determinar el significado y la confiabilidad de los datos que contiene el documento, condiciones en las que se produjo, validez de las premisas intelectuales que usó el autor y la interpretación concreta de los datos; conocer el motivo que indujo al autor a redactar un informe y si expresa sus verdaderos sentimientos.

4. Formulación de hipótesis. El investigador, basado en las fuentes y la crítica de las mismas, propone distintas hipótesis que expliquen los hechos.

Éstos, aislados carecen de significado; en consecuencia, los investigadores no pueden limitarse a describirlos y clasificarlos según sus características superficiales.

5. Interpretación e informe. La exposición del investigador incluye el enunciado del problema, una reseña de la literatura utilizada, los supuestos básicos de la hipótesis, la formulación de esta última, los métodos que se emplearon para ponerla a prueba, los resultados que se obtuvieron, las conclusiones a que se llega y una bibliografía.

Investigación descriptiva

Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente.¹⁴

La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta.

La tarea del investigador en este tipo de investigación tiene las siguientes etapas:

1. Descripción del problema.
2. Definición y formulación de hipótesis.
3. Supuestos en que se basan las hipótesis.
4. Marco teórico.
5. Selección de técnicas de recolección de datos.
 - a) Población.
 - b) Muestra.
6. Categorías de datos, a fin de facilitar relaciones.
7. Verificación de validez de instrumentos.
8. Descripción, análisis e interpretación de datos.

En torno a cuáles serán los diversos tipos de estudios descriptivos no hay acuerdo entre los investigadores, pues son las interpretaciones que al respecto se presentan. Abouhamad¹⁵ incluye las siguientes:

¹⁴ Best, J.W., *op. cit.*, p. 53.

¹⁵ Abouhamad, *op. cit.*, p. 53.

1. Estudio por encuesta. La realidad que se obtiene es limitada por el tipo de pregunta.
2. Estudios de casos. Son productivos cuando se determina un número de casos confiables, ya que el estudio aislado de un caso no es un aporte.
3. Estudios exploratorios. Se realizan con miras a consecución de datos fieles y seguros para la sistematización de estudios futuros.
4. Estudios causales. Se determina el porqué de la aparición de ciertos fenómenos.
5. Estudios de desarrollo. Se presentan en función de tiempo y de la continuidad de un fenómeno a largo plazo.
6. Son los que nos proyectan la realidad de un presente hacia un futuro. Si sucede esto, posiblemente ocurra aquello.
7. Estudios de conjuntos. Son los que buscan la integración de datos.
8. Estudios de correlación. Determinan la medida en que dos o más variables se relacionan entre sí.

Investigación experimental

Se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular.

El experimento es una situación provocada por el investigador para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas.¹⁶

En el experimento, el investigador maneja de manera deliberada la variable experimental y luego observa lo que ocurre en condiciones controladas.

La tarea del investigador en este tipo de investigación presenta las siguientes etapas:

1. Presencia de un problema para el cual se ha realizado una revisión bibliográfica.

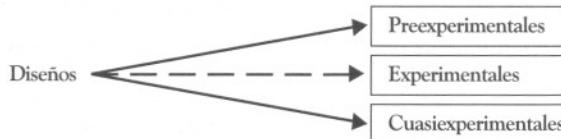
¹⁶ Pardinas, *op. cit.*, p. 98.

2. Identificación y definición del problema.
3. Definición de hipótesis y variables. Y la operacionalización de las mismas.
4. Diseño del plan experimental. Tiene cinco aspectos:
 - a) Diseño de investigación.
 - b) Determinación de la población y muestra.
 - c) Selección de instrumentos de medición.
 - d) Elaboración de instrumentos y procedimientos para la obtención de datos.
5. Prueba de confiabilidad de datos.
6. Realización de experimentos.
7. Tratamientos de datos. Aquí, en este punto, hay que tener en cuenta que una cosa es el dato bruto, otro el dato procesado y otro el dato que hay que dar como definitivo.

Se habla del experimento controlado que consiste en la selección de dos muestras aleatorias: una, la muestra experimental sujeta a una variable especial, y la otra, la muestra de control no sujeta a la influencia de la misma variable. Comparando las características finales de las dos muestras, se puede determinar el efecto del experimento.

Cuando se presenta una diferencia significativa entre la muestra experimental y la muestra de control, es necesario analizar la hipótesis y volver a realizar el experimento. La dificultad se encuentra en lograr la uniformidad de las características en la muestra experimental, y la muestra de control exige precisión en el cálculo de las características.¹⁷

En torno a la investigación experimental se presentan diversos tipos de diseños experimentales.



Los diseños preexperimentales más conocidos son:

1. Estudio de caso con una sola medición.

¹⁷ Ibid.

2. Diseño pretest-postest de un solo grupo.
3. Comparaciones con un grupo estático.

Para los diseños experimentales tenemos:

1. Diseño de grupo de control pretest-postest.
2. Diseño de cuatro grupos de Solomon.
3. Diseño de grupo postest.
4. Diseños factoriales.

En torno a los diseños cuasiexperimentales, la gama es más amplia, de los cuales podemos citar:

1. Experimento de series cronológicas.
2. Diseño de muestras cronológicas equivalentes.
3. Diseño de materiales equivalentes.
4. Diseño de grupo de control no equivalente.
5. Diseños compensados.
6. Diseños de muestra separada pretest-postest.
7. Diseño de muestra separada pretest-postest, con grupo control.
8. Diseño de series cronológicas múltiples.
9. Diseño de ciclo institucional secuente.
10. Análisis de discontinuidad en la regresión.

Otros tipos de investigación

Tal como anota Abouhamad,¹⁸ de los tipos de investigación histórica, descriptiva y experimental considerados como la categorización clásica y por tanto la más conocida y trajinada por investigadores y estudiantes de investigación dependen gran variedad de tipos de investigación, que muchas veces se llegan a confundir con algunos tipos de diseño por llevar igual nombre de aquéllos, lo cual crea confusión; esto se debe a la estructura metodológica-modelo que se trabaje y a la forma como el diseño asume la realidad.

Entre los tipos de investigación no mencionados tenemos:

¹⁸ Abouhamad, *Apuntes de investigación en ciencias sociales*, p. 52.

INVESTIGACIÓN CORRELACIONAL. En este tipo de investigación se persigue fundamentalmente determinar el grado en el cual las variaciones en uno o varios factores son concomitantes con la variación en otro u otros factores. La existencia y fuerza de esta covariación normalmente se determina estadísticamente por medio de coeficientes de correlación. Es conveniente tener en cuenta que esta covariación no significa que entre los valores existan relaciones de causalidad, pues éstas se determinan por otros criterios que, además de la covariación, hay que tener en cuenta.

Características:

1. Es indicado en situaciones complejas en que importa relacionar variables, pero en las cuales no es posible el control experimental.
2. Permite medir e interrelacionar múltiples variables simultáneamente en situaciones de observación naturales, como en los ejemplos ofrecidos.
3. Permite identificar asociaciones entre variables, pero hay que prevenir que ellas sean espurias o falsas, introduciendo los controles estadísticos apropiados.
4. Es menos riguroso que el tipo de investigación experimental porque no hay posibilidad de manipular la variable (o variables) independiente(s) ni de controlarlas rigurosamente.

En consecuencia, no conduce directamente a identificar relaciones causa-efecto, pero sí a sospecharlas.

Ejemplos de investigaciones correlacionales son los siguientes:

- a) En un grupo de estudiantes, determinar la relación entre inteligencia (C.I.), estado nutricional, educación y nivel de ingreso de los padres.
- b) En un grupo de trabajadores, identificar el grado de satisfacción con el trabajo en relación con el nivel educativo, ingreso salarial, condiciones del trabajo y número de hijos.
- c) Uso de métodos de planificación familiar en relación con años de estudio, residencia rural o urbana y nivel de aspiraciones para con los hijos.

Etapas en investigaciones correlacionales:

1. Definir el problema.
2. Revisar la literatura.
3. Determinar el diseño operacional:
 - a) Identificar las variables pertinentes.
 - b) Seleccionar los sujetos apropiados.
 - c) Determinar cuáles instrumentos son los más apropiados para obtener los datos.
 - d) Seleccionar las técnicas de correlación estadística apropiadas para los datos.
4. Recoger los datos.
5. Analizar los datos por medio de las correspondientes técnicas correlacionales e interpretar los resultados.

ESTUDIO DE CASO. Este tipo de investigaciones es apropiado en situaciones en las que se desea estudiar intensivamente características básicas, la situación actual e interacciones con el medio de una o unas pocas unidades tales como individuos, grupos, instituciones o comunidades.

Características:

1. Este tipo de investigaciones tienen como características el estudio a profundidad de una unidad de observación, teniendo en cuenta características y procesos específicos o el comportamiento total de esa unidad en su ciclo de vida total o un segmento de ella.
2. Son particularmente útiles para obtener información básica para planear investigaciones más amplias, pues, debido a lo intensivo de la indagación, arrojan luz sobre importantes variables, interacciones y procesos que merezcan ser investigativos más extensivamente.

Sin embargo, sus resultados son difícilmente generalizables a las poblaciones a las cuales pertenecen los casos, pues éstos generalmente se escogen porque representan situaciones dramáticas más típicas.

Ejemplos de estudio de caso pueden ser los siguientes:

- a) Los estudios de Piaget sobre el desarrollo cognitivo en los niños.
- b) El estudio de un antropólogo sobre las características culturales de una comunidad indígena.
- c) El estudio de un caso de intoxicación en una comunidad.
- d) Estudio a profundidad del tratamiento social y psicológico de un adolescente adicto a la marihuana.

Etapas en la investigación:

1. Enunciar los objetivos de la investigación. Indicar cuál es la unidad de estudio, el caso y qué características, relaciones y procesos se van a observar.
2. Indicar cómo se selecciona el caso, y qué técnicas de observación van a ser utilizadas.
3. Recoger los datos.
4. Organizar los datos en alguna forma coherente que reconstruya la unidad que se estudia.
5. Informar los resultados y discutir su significación en función de los objetivos propuestos al iniciar el estudio.

INVESTIGACIÓN EX POST FACTO SOBRE HECHOS CUMPLIDOS. Este tipo de investigación es apropiado para establecer posibles relaciones de causa-efecto observando que ciertos hechos han ocurrido y buscando en el pasado los factores que los hayan podido ocasionar. Se diferencia del verdadero experimento en que en éste la causa se introduce en un momento determinado y el efecto se viene a observar algún tiempo después.

Características:

1. La principal característica de este tipo de investigación es que el investigador escoge uno o más efectos que le es dable observar y se retrotrae en el tiempo en busca de posibles causas, relaciones y su significado.
2. Es apropiado cuando por razones prácticas, económicas o éticas, no es posible realizar experimentos.

3. Proporcionar información útil sobre la naturaleza del problema: qué factores están asociados, bajo qué circunstancias, en qué secuencia aparecen. Actualmente, las posibles relaciones causales que pueden determinarse por estudios *ex post facto* se benefician considerablemente de técnicas estadísticas tales como la correlación parcial y la regresión múltiple.
4. La principal debilidad de este tipo de investigación consiste en que, por falta de control sobre los factores supuestamente causales, no es posible establecer con un margen de seguridad aceptable cuál es la causa (o causas).

Ejemplos de investigaciones *ex post facto* son lo siguientes:

- a) Identificar las características de los estudiantes que obtienen altas notas en sus estudios.
- b) Determinar factores asociados al cáncer pulmonar, tales como el hábito de fumar tabaco o el tipo de ocupación que hayan tenido las personas que padecen esa enfermedad.
- c) Determinar la relación entre las características de una campaña política, la situación del país y el éxito en unas elecciones presidenciales.

Etapas de la investigación:

1. Definir el problema.
2. Revisar la literatura.
3. Enunciar hipótesis.
4. Describir los supuestos en que se basan las hipótesis.
5. Determinar los procedimientos para:
 - a) Seleccionar los sujetos o unidades de observación.
 - b) Determinar cuáles técnicas va a utilizar en la recolección de los datos.
 - c) Probar si estas técnicas son confiables, esto es, si producen la información deseable.
6. Determinar procedimientos para analizar los datos, tales como pruebas estadísticas de asociación y de significación.

7. Recoger datos.
8. Describir, analizar e interpretar los resultados en términos claros y precisos.

Además de los tipos de investigación presentados en la tabla resumen, existen otros, como la investigación participativa, llamada también I.A.P. (Investigación, acción, participación), la investigación evaluativa, la investigación comparada, la investigación etnográfica, la investigación cualitativa.

INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA. Este tipo de investigación intenta resolver preguntas que se derivan en forma implícita o explícitamente de un análisis de la realidad de las comunidades y de la experiencia práctica acumulada del investigador. Generalmente los propósitos de estas investigaciones están medidas por intenciones políticas y sociales de los investigadores.¹⁹

El profesor Jorge Murcia F.,²⁰ en su obra describe este tipo de investigación, y al respecto anota que es un sistema metodológico que puede aplicarse en toda clase de estudios para solucionar problemas en las diferentes áreas del desarrollo, resume los diversos procesos utilizados en la metodología científica y, además de unificar criterios teóricos, define el procedimiento y los instrumentos más adecuados para realizar investigaciones productivas en poblaciones marginales o en las regiones más necesitadas de soluciones concretas y efectivas.

Su finalidad se fundamenta en la forma como aplica el método científico para hacer investigación en ambientes difíciles y con personas de escasos conocimientos y recursos.

A partir de la realidad de una comunidad seleccionada para estudio, se motiva un diálogo reflexivo que permite el análisis de cada uno de los factores internos y externos que integran dicha comunidad, a fin de producir una conciencia en cada uno de sus miembros, para que reaccionen y actúen frente a sus necesidades.

El modelo de investigación participativa permite integrar en el proceso a los miembros de la comunidad como investigadores activos, en vez de tomarlos como objetos investigados.

¹⁹ Mosen, H., *La investigación-acción como paradigma en las ciencias sociales*, pp. 117 y ss.

²⁰ Murcia F. Jorge, *Manual de investigaciones*, 71 y ss.

El proceso investigativo comprende los aspectos ideológicos y prácticos que deben ser manejados por el investigador y los representantes de las comunidades que participan en el proceso de investigación que se realice.

Metodología. El modelo de investigación participativa comprende un proceso integral caracterizado por tres etapas:

1. Selección y delimitación de la comunidad que se pretende estudiar, con base en la observación del fenómeno y los datos del problema.
2. Revisión y evaluación de la primera información obtenida acerca del área de investigación o de los problemas fundamentales de la comunidad seleccionada.
3. Organizar los grupos para desarrollar la investigación con la participación de los miembros de la comunidad.

Posteriormente es necesario planear la estructura administrativa, bajo tres factores:

- a) Los grupos de trabajo.
- b) El equipo coordinador.
- c) El director de la investigación.

INVESTIGACIÓN COMPARADA. Mucho se ha especulado sobre el enfoque de investigación comparada, y sin duda alguna son los psicopedagogos los que más han trabajado a este nivel y los psicólogos de la educación quienes han elaborado los diseños de investigación comparada que han servido a otras disciplinas como guía metodológica.

Los estudios de investigación comparada tienen como fundamento el método científico según la tipología clásica de la investigación, es decir, que se ajustan a los modelos y diseños investigativos existentes.

1. Investigación histórica: el énfasis comparativo se aplica al análisis de las fuentes, es decir, a la comparación de similitud y discrepancia en las características de dichas fuentes.

2. Investigación descriptiva: el énfasis se aplica al análisis de los datos con los cuales se presentan los fenómenos o hechos de la realidad que, dada su similitud, es necesario describir sistemáticamente a fin de evitar un posible error en su manejo.

3. Investigación experimental: el énfasis comparativo se aplica al análisis de las variables manejadas por el investigador en condiciones similares pero en

investigaciones diferentes, o en grupos experimental y de control de una misma investigación. Bien podemos decir que el énfasis comparativo se puede aplicar a todos los tipos de estudios investigativos siempre y cuando el investigador vea los factores que propicien algún tipo de comparación.

Metodología. El factor metodológico tiene relación con la estructura del tipo de modelo que maneje el investigador para la fundamentación y elaboración de su diseño comparativo. Independientemente de ello, no puede dejar de contemplar:

1. Enunciado y definición de objetivos.
2. Enunciado y definición de problema o problemas.
3. Estructura del modelo metodológico y su correspondiente diseño para el manejo de los datos.
4. Enunciado de los factores administrativos del proyecto.

Todo lo anterior, a partir del hecho de que se tiene un objeto básico de comparación, que es lo que justifica el proceso comparativo de hechos o fenómenos con ayuda del método científico.

INVESTIGACIÓN DE MERCADOS. Hoy en día es fácil creer que la investigación de mercados es algo que difiere de la investigación científica, pero la diferencia real es: hay mercados que se investigan con todo en rigor científico y hay mercados que se investigan ligeramente.

Hoy en día los tratadistas de este tema hacen diferenciación entre investigación de mercado e investigación del marketing, pero de todas formas investigación de mercado es un concepto que debe ser ligado al proceso de la gerencia de mercadeo, y de esta forma los departamentos de mercadeo verán la investigación de mercados como un sistema de investigación, el cual cumple un ciclo total en relación con el o los productos que se desean colocar en el mercado.

Son diversas las definiciones que sobre investigación de mercados conocemos. Dado que sólo hacemos una breve reseña y que éstas han variado en los últimos años, la definiremos como un enfoque sistemático y objetivo orientado al desarrollo y provisión de información aplicable al proceso de toma de decisiones en la gerencia de mercadeo.

Conviene anotar que, como los otros tipos, no se aparta del método científico, se apoya en un modelo investigativo y debe diseñar la estrategia metodológica para cada caso específico a investigar.

INVESTIGACIÓN EVALUATIVA. Se presenta básicamente como un modelo de aplicación de los métodos de investigación para evaluar la eficiencia de los programas de acción en las ciencias sociales.

Se hacen necesarios en este tipo de investigación los conocimientos básicos sobre lo que a evaluación se refiere, es decir, a las características, elementos y técnicas de evaluación.

El objeto de este tipo de investigación es medir los resultados de un programa en razón de los objetivos propuestos para el mismo, con el fin de tomar decisiones sobre su proyección y programación para un futuro.

La evaluación es aplicada teniendo en cuenta los métodos de la investigación social, que a su vez son válidos para los diferentes tipos de investigación ya que su fundamento es el método científico; así que al planear una evaluación hay que elaborar un diseño que nos indica el objeto a evaluar, su medición y análisis de la información. Lo que distingue la investigación evaluativa de otros procesos investigativos no es el método o materia de estudio, sino su intencionalidad, es decir, el objetivo con el cual se lleva a cabo.

Una vez que se ha planificado qué es lo que se va a evaluar, se formaliza su diseño, en el cual se indican los criterios de selección para escoger los sujetos y entidades que habrán de ser estudiados, se elabora el respectivo cronograma y se determinan los procedimientos para la recolección de datos y análisis de la información. Este diseño puede ser de orden experimental, si hay un riguroso control de variables, o cuasiexperimental en caso contrario. Podrá circunscribirse la investigación evaluativa a un determinado proyecto o tomar varios proyectos que tengan las mismas metas fundamentales.

El fin fundamental es la aplicación de la metodología evaluativa mediante procesos investigativos o hechos y fenómenos que requieren ser modificados, para determinar la toma de decisión frente a si continuar con la estructura que presenta o suspender su ejecución, o si conviene registrar esa estructura para el logro de los objetivos propuestos.

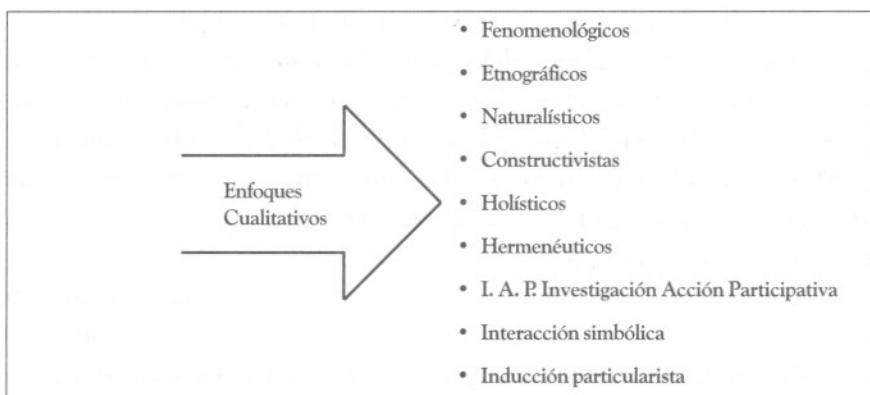
INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. Por su enfoque metodológico y su fundamentación epistemológica tiende a ser de orden descriptivo, orientado a estructuras teóricas y suele confundirse con la investigación etnográfica dado su origen y su objeto de investigación.

Utiliza preferentemente información cualitativa, descriptiva y no cuantificada. Estos paradigmas cualitativos e interpretativos son usados en el estudio de pequeños grupos: comunidades, escuelas, salones de clase, etcétera.

Se caracteriza por la utilización de un diseño flexible para enfrentar la realidad y las poblaciones objeto de estudio en cualquiera de sus alternativas.

Trata de integrar conceptos de diversos esquemas de orientación de la investigación social. En la literatura estos nuevos paradigmas aparecen con nombres diversos bajo la clasificación de enfoques cualitativos.

Éstos a su vez derivan algunas modalidades como: historias de vida, etnociencia, etnometodología, macro y microetnografía, teoría fundada, estudios de casos cualitativos, etcétera.



Características: La investigación está siempre influida por los valores:

1. Del investigador.
2. De la teoría que utiliza.
3. Del contexto.
4. De estructuras etnográficas.

Las investigaciones cualitativas que tienen como eje el paradigma cualitativo, presentan valores fundamentales que podemos enunciar así:

1. La investigación está al servicio del hombre en toda su magnitud. La elección del problema, los métodos de investigación, el uso de conocimiento científico y la generación de tecnología, se someten radicalmente al servicio específico de las personas afectadas por el proceso.
2. Criterio de calidad por el cual el análisis cuantitativo y los métodos positivos de investigación se someten, estrictamente, al enfo-

que cualitativo. La transformación y el cambio deben ocurrir dentro del proceso de la investigación, al igual que la interacción entre teoría y práctica.

3. Proceso por el cual la investigación se extiende como proceso formativo y no como producto sumativo.
4. Cualificar el recurso humano, para lo cual la formación de investigadores requiere unificar criterios y procesos fundamentales en el desarrollo teórico-práctico de la investigación.
5. Desarrolla instrumentos de recolección de información y análisis de los datos.

Características metodológicas compartidas.²¹ En algunos acercamientos que legítimamente pueden considerarse como pertenecientes a la gran familia cualitativa, la discusión ya no estriba en el objeto de estudio de los mismos, sino en la opción metodológica más adecuada para alcanzar sus propósitos de conocimiento válido. A mi juicio tres tesis engloban el conjunto de la discusión metodológica en las distintas opciones de investigación cualitativa. Esas tesis son:

1. La construcción de objetos dentro de las diversas tendencias de investigación cualitativa obedece a un proceso de esclarecimiento progresivo en el curso de cada investigación particular. Éste se alimenta continuamente de la confrontación permanente de las realidades intersubjetivas que emergen a través de la interacción del investigador con los actores de los procesos y realidades socioculturales y personales objeto de análisis, así como del análisis de la documentación teórico, pertinente y disponible.
2. Los procesos de investigación cualitativa son de naturaleza multiciclo o de desarrollo en espiral y obedecen a una modalidad de diseño semi-estructurado y flexible. Esto significa, por ejemplo, que las hipótesis no son fijas a lo largo del proceso de investigación, sino que se trabajan dentro de un enfoque heurístico o generativo, lo que significa que cada hallazgo o descubrimiento con relación a ellas se convierte en el punto de partida de un nuevo ciclo investigativo dentro de un mismo proceso de investigación.

²¹ Sandoval C. Carlos A., *Investigación Cualitativa*, pp. 38 y 39.

3. Los hallazgos de la investigación cualitativa se validan por las vías del consenso y la interpretación de evidencias; opciones distintas a las de tipo contrafactual empleadas por las investigaciones de corte experimental y probalístico.

Ligado a lo anterior y en una versión modificada de lo que plantean Taylor y Bogdan (1992), se plantean las siguientes características de la investigación llamada cualitativa:

- a) Es inductiva, o mejor cuasi-inductiva; su ruta metodológica se relaciona más con el descubrimiento y el hallazgo que con la comprobación o la verificación.
- b) Es holística. El investigador ve al escenario y a las personas en una perspectiva de totalidad; las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo integral, que obedece a una lógica propia de organización, de funcionamiento y de significación.
- c) Es interactiva y reflexiva. Los investigadores son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de su estudio.
- d) Es naturalista y se centra en la lógica interna de la realidad que analiza. Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas.
- e) No impone visiones previas. El investigador cualitativo suspende o aparta temporalmente sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones.
- f) Es abierta. No excluye de la recolección y el análisis de datos puntos de vista distintos. Para el investigador cualitativo todas las perspectivas son valiosas. En consecuencia, todos los escenarios y personas son dignos de estudio.
- g) Es humanista. El investigador cualitativo busca acceder por distintos medios a lo personal y a la experiencia particular del modo en que la misma se percibe, se siente, se piensa y se actúa por parte de quien la genera o la vive.
- h) Es rigurosa de un modo distinto al de la investigación denominada cuantitativa. Los investigadores cualitativos buscan resolver los

problemas de validez y de confiabilidad por las vías de la exhaustividad (análisis detallado y profundo) y del consenso intersubjetivo.

A continuación se describe, a partir del esquema de enfoques cualitativos, los dos que se considera son los más usuales, la I. A. P. (Investigación Acción Participativa) y la investigación etnográfica.

INVESTIGACIÓN DE ACCIÓN PARTICIPATIVA. Este tipo de investigación intenta resolver preguntas que se derivan en forma implícita o explícitamente de un análisis de la realidad de las comunidades y de la experiencia práctica acumulada del investigador. Generalmente, los propósitos de estas investigaciones están medidas por intenciones políticas y sociales de los investigadores.²²

El profesor Jorge Murcia F.²³ en su obra describe este tipo de investigación, y al respecto anota que es un sistema metodológico que puede aplicarse en toda clase de estudios para solucionar problemas en las diferentes áreas del desarrollo, resume los diversos procesos utilizados en la metodología científica y, además de unificar criterios teóricos, define el procedimiento y los instrumentos más adecuados para realizar investigaciones productivas en poblaciones marginales o en las regiones más necesitadas de soluciones concretas y efectivas.

Su finalidad se fundamenta en la forma como aplica el método científico para hacer investigación en ambientes difíciles y con personas de escasos conocimientos y recursos.

A partir de la realidad de una comunidad seleccionada para estudio se motiva un diálogo reflexivo que permite el análisis de cada uno de los factores internos y externos que integran dicha comunidad, a fin de producir una conciencia en cada uno de sus miembros, para que reaccionen y actúen frente a sus necesidades.

El modelo de investigación participativa permite integrar en el proceso a los miembros de la comunidad como investigadores activos, en vez de tomarlos como objetos investigados.

El proceso investigativo comprende los aspectos ideológicos y prácticos que deben ser manejados por el investigador y los representantes de las comunidades que participan en el proceso de investigación que se realice.

²² Moser, H., *La investigación-acción como paradigma en las ciencias sociales*, pp. 117 y ss.

²³ Murcia F. Jorge, *Manual de investigaciones*, pp. 71 y ss.

Metodología. El modelo de investigación participativa comprende un proceso integral caracterizado por tres etapas:

1. Selección y delimitación de la comunidad que se pretende estudiar, con base en la observación del fenómeno y los datos del problema.
2. Revisión y evaluación de la primera información obtenida acerca del área de investigación o de los problemas fundamentales de la comunidad seleccionada.
3. Organizar los grupos para desarrollar la investigación con la participación de los miembros de la comunidad.

Posteriormente es necesario planear la estructura administrativa bajo tres factores:

- a) Los grupos de trabajo.
- b) El equipo coordinador.
- c) El director de la investigación.

INVESTIGACIÓN ETNOGRÁFICA.²⁴ La investigación etnográfica constituye la descripción y análisis de un campo social específico, una escena cultural determinada (una localidad, un barrio, una fábrica, una práctica social, una institución u otro tipo de campo, sin perjuicio de la aplicación de otros métodos y técnicas de recolección, síntesis y análisis). La meta principal del método etnográfico consiste en captar el punto de vista, el sentido, las motivaciones, intenciones y expectativas que los actores otorgan a sus propias acciones sociales, proyectos personales o colectivos, y al entorno sociocultural que los rodea.

A través de la investigación etnográfica se recolectan los datos que, conjuntamente con aquellos construidos sobre enfoques cuantitativos, son la base de la reflexión de la etnología y de la antropología. La etnología, mediante la comparación, contrasta y elabora teorías de rango intermedio o más generales, las cuales alimenta, a su vez, las consideraciones que sobre la naturaleza y la sociedad se hacen a nivel antropológico.

El trabajo de campo consiste en el desplazamiento del investigador al sitio de estudio, el examen y registro de los fenómenos sociales y culturales de su interés mediante la observación y participación directa en la vida social del lugar; y la utilización de un marco teórico que da significación y

²⁴ Pineda, Roberto, UNIANDES, Depto. de Antropología.

relevancia a los datos sociales. En este sentido, la etnografía no es únicamente una descripción de datos, sino que implementa un tipo de análisis particular, relacionado con los perjuicios, ideología y concepciones teóricas del investigador. El investigador no solamente observa, clasifica y analiza los hechos, sino que interpreta, según su condición social, época, ideología, intereses y formación académica.

La etnografía es, de otra parte, una práctica reflexiva. Con ello significamos que las imágenes y visiones que un investigador construye o elabora de los otros están relacionadas y dependen del tipo de interacción social que entable con sus sujetos de estudio, y de la idea que ellos se forjen del investigador, su proyecto y propósitos.

El método etnográfico se estructura sobre la base de las observaciones de las actividades sociales de interés, la entrevista y diversas modalidades de participación por parte del investigador en las actividades socioculturales seleccionadas o espontáneamente.

Todo comportamiento social involucra diversos grados y niveles de observación participante. El proceso de socialización, mediante el cual un individuo aprende los aspectos fundamentales de su cultura, se efectúa mediante procesos de observación y participación, con tanta eficacia que el individuo percibe a su entorno social como natural. El etnógrafo utiliza sus propias condiciones humanas, su capacidad de comunicarse y captar los significados de la vida social, para interpretar y entender las acciones de los otros, en contextos sociales determinados.

No obstante, el investigador se distingue de un actor social corriente en la medida que tiene como meta describir y analizar el comportamiento social; se esfuerza por mantener plena conciencia de esta situación *sui generis* en la cual es actor e investigador; asimismo, a diferencia de un participante corriente, aquél registra sistemáticamente lo que ve y oye, manteniendo una perspectiva totalizadora de la situación.

Al investigador, el involucramiento directo en la vida social le permite comprender el contexto social del cual forma parte la escena o práctica que estudia, describir diversos aspectos hasta ahora poco observados o inadvertidos –por su naturalidad o rutina, entre factores– a los miembros de una comunidad, y registrar aspectos que escapan a una entrevista, a una encuesta, a un sondeo; o que la gente prefiere ocultar o se abstiene de comunicar. La observación participante permite confrontar lo que la gente dice de lo que hace, y distinguir la norma de la práctica real. El etnógrafo, al

estar en capacidad de captar y comparar los diversos puntos de vista de los miembros de un grupo social sobre una situación o una pauta, rol o costumbre, y confrontarlos con sus propias observaciones, está en una condición óptima para analizarlos y trascenderlos de forma sociológicamente crítica.

En el cuadro de la página siguiente se presenta un comparativo de la investigación cuantitativa y cualitativa, dos de los enfoques de mayor utilización, este comparativo se realiza a partir de sus aspectos más relevantes en su proceso metodológico (véase cuadros páginas siguientes).

Es conveniente insistir en que los modelos son de estructura metodológica, no son una camisa de fuerza, sólo permiten al investigador estructurar su diseño.

Por lo tanto, son la realidad y el problema planteado los factores que determinan cuáles de los pasos contemplados en el modelo deben ser tenidos en cuenta por el investigador en su diseño investigativo.

Lo que sí es fundamental y necesario en relación con los modelos es que cualquiera que sea el que siga el investigador, se conozca y se maneje con solvencia académica, pues a mayor conocimiento del modelo por parte del investigador mejor será su aproximación al diseño de la realidad.

En la enseñanza de la investigación, el modelo corresponde trabajarla al profesor en el aula, mientras que el diseño debe elaborarlo el estudiante a partir de la realidad-problema objeto de su investigación.

Finalmente un resumen de los tipos de investigación contemplados en los videos de la Serie “Aprender a Investigar”.

LA INTERDISCIPLINARIEDAD²⁵

El prefijo *inter* (entre), indica que *entre* las disciplinas se va a establecer una relación; determinar el tipo de relación nos conduce a un estudio de los niveles de interdisciplinariedad.

La interdisciplinariedad nace como reacción contra la especialización, contra el reduccionismo científico, o la llamada ciencia en migajas, la cual se presenta en la actualidad como una forma de alienación mental. De la realidad de disciplinas fragmentadas, del objeto de la ciencia desplazado... se proyecta un vacío de valores para la ciencia.

²⁵ Cfr. Murcia F. Jorge y Mario Tamayo y Tamayo, *Investigación e interdisciplinariedad*, USTA.

Aspecto	Investigación cuantitativa	Investigación cualitativa
Realidad	Invariable	Dinámica
Perspectiva	Externa	Interna
Enfoque	Particularizante	Holístico
Orientación	Hacia la verificación	Exploración
Diseño	Orientado al resultado	Orientado al proceso
Estructura	Rígida y sistemática	Flexible
Proceso	Controlado	Sin control
Procedimientos	Estructurados	Flexibles
Condiciones	Controladas	Naturales
Datos	Objetivos	Subjetivos
Hipótesis	Probables	Contrastables
Análisis	Inferencial / Hipotético / Deductivo	Descriptivo e Inductivo
Conclusiones	Generalizables	No generalizables
Resultados	Confiables	Válido

Tipos de investigación – Resumen	
Tipos y definiciones	Características
Histórica Busca reconstruir el estado de manera objetiva, con base en evidencias documentales confiables.	1. Depende de fuentes primarias y de fuentes secundarias 2. Somete los datos a crítica interna y externa.
Descriptiva Describe características de un conjunto de sujetos o áreas de interés.	1. Se interesa en describir. 2. No está interesada en explicar.
Experimental Es aquella que permite con más seguridad establecer relaciones de causa efecto.	1. Usa grupo experimental y de control. 2. El investigador manipula el factor supuestamente causal. 3. Usa procedimientos al azar para la selección y asignación de sujetos y tratamiento. 4. Es artificial y restrictivo.
Cuasi-experimental Estudia relaciones de causa-efecto, pero no en condiciones de control riguroso de todos los factores que puedan afectar el experimento.	1. Apropiado en situaciones naturales en que no es posible el control experimental riguroso.
Correlacional Determina la variación en unos factores en relación con otros (covariación).	1. Indicada para establecer relaciones estadísticas entre características o fenómenos, pero no conduce directamente a establecer relaciones de causa-efecto entre ellos.
Estudio de caso Estudia intensivamente un sujeto o situación únicos.	1. Permite comprender a profundidad lo estudiado. 2. Sirve para planear, después, investigaciones más extensas. 3. No sirve para hacer generalizaciones.
Ex post facto Busca establecer relaciones de causa-efecto, después de que este último ha ocurrido y su causa se ubica en el pasado.	1. A partir de un efecto observado, se indaga por su causa en el pasado. 2. Útil en situaciones en las que no se puede experimentar. 3. No es muy seguro para establecer relaciones causales.

La interdisciplinariedad, al contrario, incorpora los resultados de las diversas disciplinas, tomándolas de los diversos esquemas conceptuales de análisis, sometiéndolos a comparación y enjuiciamiento y, finalmente, integrándolas.

Bien podemos decir que la interdisciplinariedad es una exigencia interna de las ciencias. Una disciplina particular puede ser considerada como un nivel de ciencia, la cual tiene como objeto observar, describir, explicar y predecir el comportamiento de un sistema de fenómenos, dotados de cierta estructura y el cual obedece a una dinámica que le es propia y que se va desarrollando a medida que este sistema se conecta con otros. En el fondo, podemos considerar que éste es el principio a base de la interdisciplinariedad. Todo fenómeno existente está circunscrito a una propiedad de la realidad misma, como conjunto; es decir, está condicionado por el hecho de que los fenómenos estén igualmente interconectados entre sí, dando origen a estructuras de fenómenos más amplios y complejos que sus componentes y estas estructuras, a su vez, se interconectan nuevamente presentando como resultado un cuadro interdisciplinario.

La interdisciplinariedad se presenta entonces como: "Connotación de aspectos específicos de la interacción de las disciplinas... que, dentro del conjunto adquiere un sentido propio o matiz de la disciplinariedad"²⁶.

Gusdorf,²⁷ en la presentación de la obra de Japiassu, nos dice: "La experiencia interdisciplinaria se impone a cada especialista que trasciende su propia especialidad, tomando conciencia de sus propios límites, para acoger las contribuciones de las otras disciplinas. Una epistemología de complementariedad, o mejor, de convergencia sustituyendo así la disociación".

La característica central de la interdisciplinariedad se desprende del hecho de incorporar los resultados de varias disciplinas, a partir de esquemas conceptuales de análisis.

El fenómeno interdisciplinario tiene un doble origen: uno *interno*, que tiene por característica esencial el replanteamiento general del sistema de las ciencias, acompañado de su progreso y su organización; otro *externo*,

²⁶ Borrero, A., *La universidad interdisciplinaria*, p. 6.

²⁷ Gusdorf, en *interdisciplinariedade e patologia do saber*, p. 26.

caracterizado por la movilización cada vez más extensa del saber, y la multiplicidad creciente de especialistas.

Piaget²⁸ en 1973 presenta, en la Universidad de Ginebra, la siguiente declaración: "Nada nos obliga a dividir lo real en comportamientos, estancos o capas simplemente supuestas, correspondientes a las fronteras aparentes de nuestras disciplinas científicas. Por el contrario, todo nos obliga a comprometernos en la investigación de la interacción y de los mecanismos poco comunes. La interdisciplinariedad deja, así, de ser un lujo o un producto de ocasión para convertirse en la condición misma del progreso de las investigaciones. La fortuna relativamente reciente de ensayos interdisciplinarios no nos parece, pues, debida ni al azar de las modas ni —o no solamente— a las precisiones sociales que imponen los problemas cada vez más complejos, sino a una evaluación interna de las ciencias".

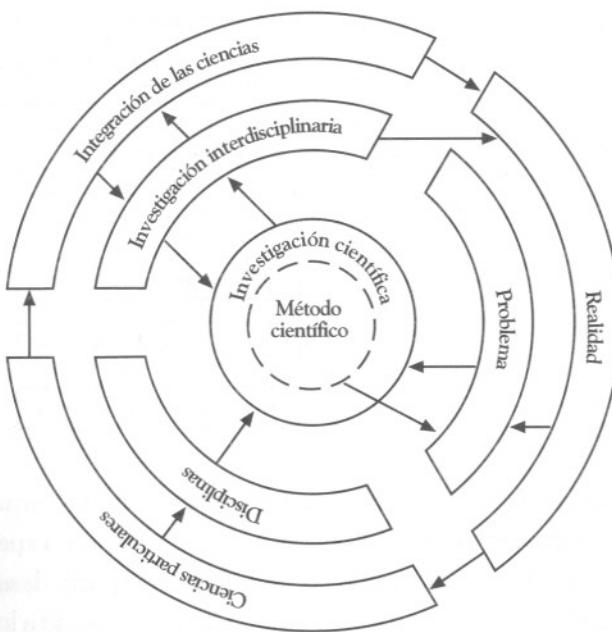
En una reseña que Piaget²⁹ hace de la interdisciplinariedad nos dice: "La investigación interdisciplinaria puede nacer de dos clases de preocupaciones, unas relativas a las estructuras o a los mecanismos comunes y otras a los métodos comunes, pudiendo ambas, naturalmente, intervenir a la vez. Como ejemplo de las primeras, se puede citar tal o cual análisis de estructuralismo lingüístico, que llega a preguntarse si las estructuras elementales encontradas tienen alguna relación con la lógica o con estructuras de la inteligencia..., como ejemplo del segundo tipo de preocupaciones o de ambos tipos a la vez, se pueden citar las múltiples aplicaciones de la "teoría de juegos" inicialmente peculiar de la econometría. Al ser este procedimiento de cálculo aplicable a numerosos comportamientos psicológicos (solución de problemas, umbrales percépticos, etc.), no es de extrañar que especialistas de la econometría y psicólogos hayan llegado a realizar en común una serie de trabajos acerca del promedio del propio comportamiento económico".

En el siguiente gráfico se presentan los diferentes momentos y estructura de la investigación e interdisciplinariedad, pero se insiste en la necesidad de reflexionar en que la interdisciplinariedad no es una epistemología; es, simplemente, una metodología de la investigación científica.

²⁸ Piaget, Uni-information: Universidad de ginebra, núm. 35, p. 35

²⁹ Piaget, Tendencias de la investigación en ciencias sociales, p. 199.

Estructura de la investigación
e interdisciplinariedad



Disciplinariedad

No es posible lograr una comprensión de la interdisciplinariedad sin que antes se tenga conocimiento de lo que es una disciplina, y del concepto de disciplinariedad.

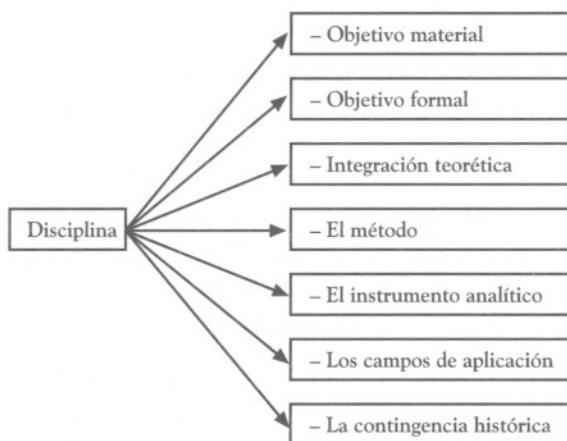
Borrero C.A.,³⁰ es quien da un tratamiento en forma más precisa a los conceptos anteriores, y al referirse a ellos nos dice:

Disciplina: rama de las ciencias o simplemente ciencia, sólo que la palabra disciplina conlleva el sentido de entrenamiento o rigor adoptados para la enseñanza de una ciencia.

Disciplinariedad: exploración realizada en un conjunto homogéneo, con el fin de producir conocimientos nuevos que, o hacen obsoletos los anteriores, o los prolongan para hacerlos más completos.

³⁰ Borrero C.A., *La universidad interdisciplinar*, pp. 3-4.

Características de las disciplina:

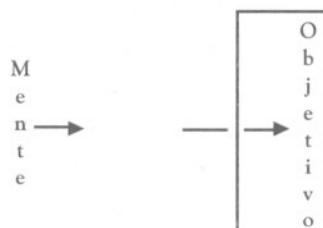


Las disciplinas se diferencian grandemente, según su grado de aplicabilidad, a campos profesionales concretos. Según ellos, se les apellida puras o aplicadas. Pero, en realidad, todas las disciplinas son puras desde el punto de vista epistemológico. Otra cosa es su grado de aplicabilidad a lo concreto.

Una disciplina, según los fines y metas que se persigan, podrá aplicarse a muchos y diversos campos; por lo cual, es necesario que se tenga claridad en torno a cada una de las características de las disciplinas.

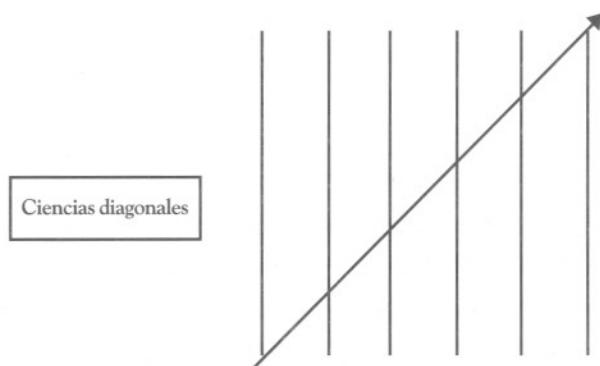
Se ha considerado que el método y el instrumento analítico son el eje para la interpretación, comprensión y análisis de las características restantes.

Borrero,³¹ nos dice del método e instrumento analítico de la disciplina: “El método o camino —hacia— para aproximarse a su objetivo. Dícese que una disciplina es autónoma cuando ha podido desarrollar su propio método o ruta, conducente al objeto formal de su estudio...”.



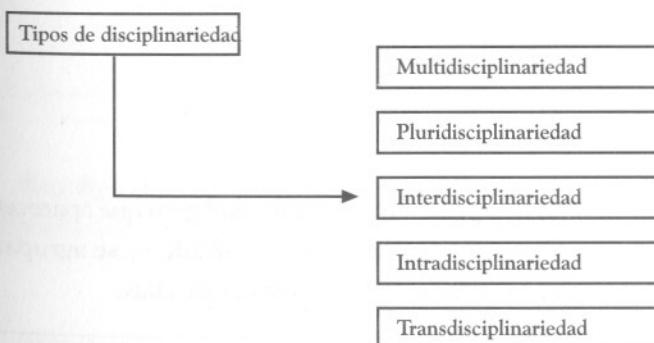
³¹ *Ibid.*, pág., 5.

El instrumento lo constituye otra disciplina de la cual se hecha mano como estrategia lógica, forma de razonamiento matemático, o construcción previa de un modelo que auxilie el derrotero del entendimiento... Se habla de *ciencias diagonales*, mediante las cuales se hace posible la transdisciplinariedad.



Tipos de disciplinariedad

Para la comprensión de la interdisciplinariedad es necesario plantear los diferentes tipos de disciplinariedad.



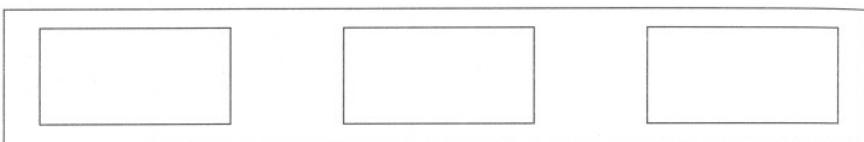
El gráfico anterior nos permite visualizar lo complejo de las disciplinas, en su afán por proyectarse, y se fundamenta en el esquema clásico presentado por E. Jamtsch,³² a la OCDE, el cual tituló *Vers l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité dans l'enseignement et l'innovation*.

³² OCDE, *L'interdisciplinarité*, 1972.

Multidisciplinariedad

Conjunto de disciplinas, cuyo punto de unión radica en el hecho de ser impartidas en el mismo centro docente.

Ej.: La universidad.



Este conjunto de disciplinas se propone simultáneamente, sin tener en cuenta las relaciones o posibles relaciones que puedan existir entre ellas.

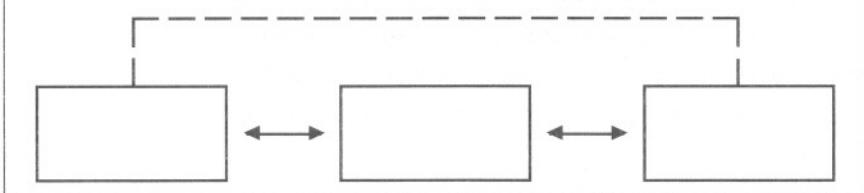
Este tipo presenta un solo nivel, con múltiples objetivos para cada disciplina e independientes entre sí; no existe ninguna línea de relación o cooperación.

La investigación multidisciplinaria hace relación a la posible integración de las diversas disciplinas que conforman un currículo, a fin de lograr que, en lo posible, funcione como totalidad. Consiste sencillamente en una nueva yuxtaposición de disciplinas, sin ninguna conexión interna. Se le denomina igualmente interdisciplinariedad enciclopédica, paralela o indiscriminada.

Pluridisciplinariedad

Conjunto de disciplinas que presentan gran afinidad pero que aparecen en yuxtaposición y se sitúan en un mismo nivel jerárquico y se agrupan de manera que se subrayan las relaciones existentes entre ellas.

Ej.: Programa de una facultad

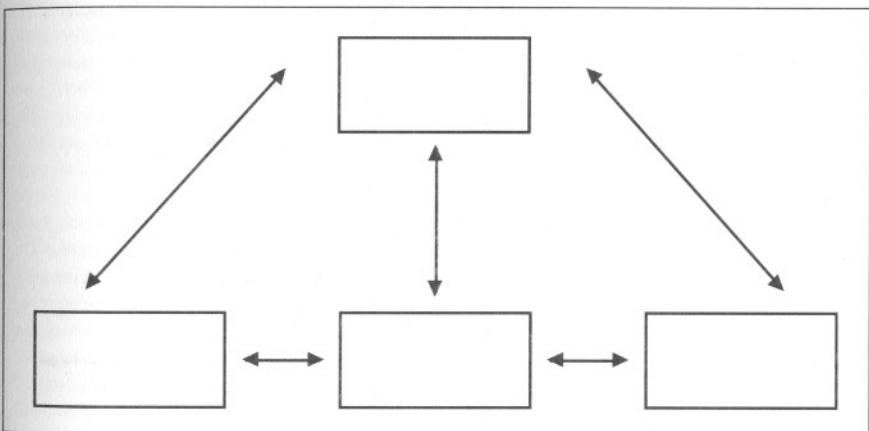


La pluridisciplinariedad clasifica diversos planes de estudio e indica sus rasgos más característicos.

Este tipo presenta un solo nivel, con múltiples objetivos para cada disciplina, independientes entre sí, pero con una línea de relación y cooperación estrecha dados los fines que se persiguen, pero no tienen una coordinación que permita su integración.

Interdisciplinariedad

Conjunto de disciplinas conexas entre sí y con relaciones definidas, a fin de que sus actividades no se produzcan en forma aislada, dispersa y fraccionada.



Este tipo presenta dos niveles y multiplicidad de objetivos y su coordinación procede de un nivel superior.

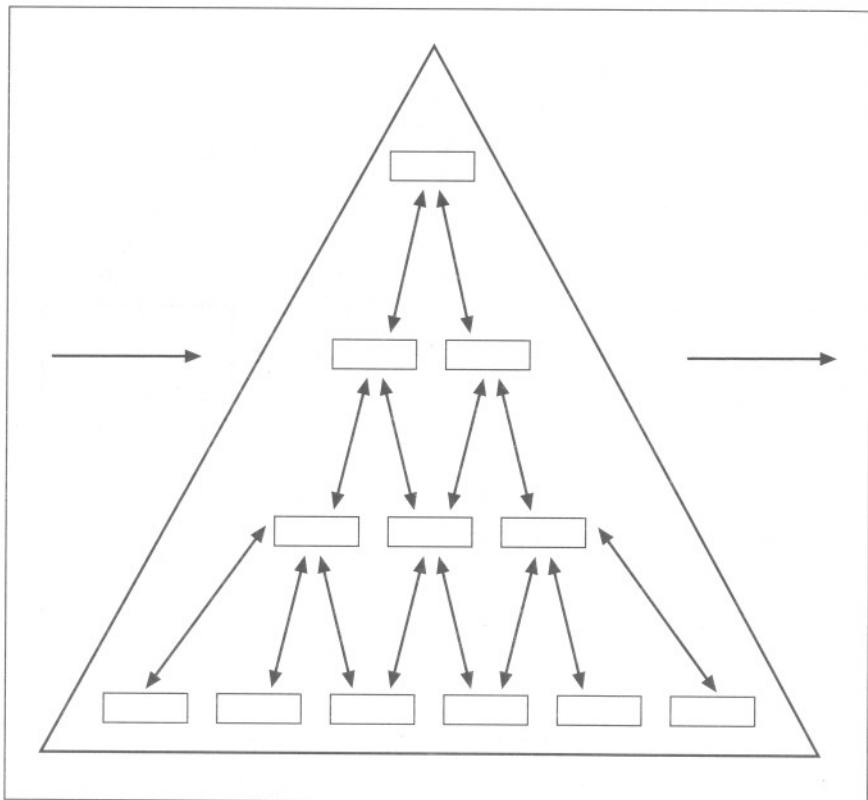
Intradisciplinariedad

Se presenta en aquellas disciplinas que superan estadios descriptivos y que aportan axiomas y modelos de orden superior, con mayores posibilidades de transferirlos a otros campos disciplinarios, ejerciendo su atracción sobre las partes de la propia disciplina menos subyugadas a este esfuerzo conceptualizado.

Transdisciplinariedad

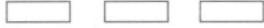
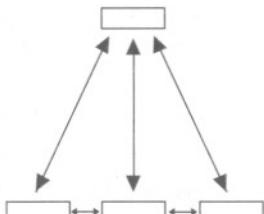
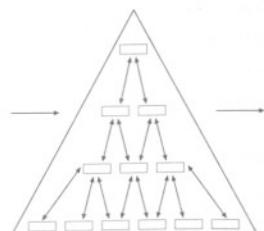
Intenta ordenar articuladamente el conocimiento, coordinándolo y subordinándolo en una pirámide que permita considerar orgánicamente todas las ciencias. Busca que las relaciones entre las disciplinas trasciendan en la integración de un conjunto con sentido y que pueda englobar el término de la transdisciplinariedad, bajo el supuesto de unidad entre diversas disciplinas que le permitan interpretar la realidad y los fenómenos que se presuponen unitarios.

Este tipo presenta niveles y objetivos múltiples, coordinados hacia una finalidad común de los sistemas.



En el cuadro de la página siguiente podemos visualizar en resumen el esquema de E. Jantsch, que se ha descrito en las páginas anteriores.

Visión esquemática de los tipos de disciplinariedad

Descripción general	Tipo de sistema	Configuración del sistema
Multidisciplinariedad Conjunto de disciplinas que se proponen simultáneamente pero sin hacer aparecer explícitamente las relaciones que pueden existir entre ellas.	Sistema de un solo nivel y con objetivos múltiples; ninguna cooperación.	
Pluridisciplinariedad Yuxtaposición de disciplinas diversas que se sitúan generalmente en el mismo nivel jerárquico y agrupadas de manera que se subrayen las relaciones que existen entre ellas.	Sistema a un solo nivel y con objetivos múltiples; cooperación pero sin coordinación.	
Disciplinariedad cruzada Axiomática de una sola disciplina impuesta a otras disciplinas al mismo nivel jerárquico, lo que crea una rígida polarización de las disciplinas sobre la axiomática propia de una disciplina.	Sistema a un solo nivel y un solo objetivo. Control rígido impuesto por el objetivo propio de una buena disciplina.	
Interdisciplinariedad Axiomática común a un grupo de disciplinas conexas, definida a nivel o subnivel jerárquico inmediatamente superior, lo que introduce una noción de finalidad. La interdisciplinariedad teológica se coloca entre el nivel empírico y el nivel pragmático. La interdisciplinariedad normativa se coloca entre el nivel pragmático y el nivel normativo. La interdisciplinariedad objetivada se coloca entre el nivel normativo y el nivel de los objetivos.	Sistema de niveles y objetivos múltiples. Coordinación hacia una finalidad común de los sistemas.	
Transdisciplinariedad Coordinación de todas las disciplinas del sistema de enseñanza/innovación, sobre la base de una axiomática general introducida a todos los niveles a partir del nivel de los objetivos. Aparición de un esquema epistemológico "sine-pistemológico".	Sistema a dos niveles y con objetivos múltiples. La coordinación procede de un nivel superior.	

Hasta el momento, no ha sido posible encontrar acuerdo entre los autores y la nomenclatura empleada en torno a la disciplinariedad y, más concretamente, en la empleada en las diversas modalidades o tipos de interdisciplinariedad, razón por la cual el CERI (*Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement*), y el Ministerio Francés de Educación, promovieron un seminario sobre la interdisciplinariedad en la universidad (celebrado en Nice, del 7 al 12 de septiembre de 1970). En este evento se presentó la nomenclatura de los actuales pensadores de la interdisciplinariedad, siendo aceptadas por los participantes las nomenclaturas de los siguientes:

1. Michaud (Francia)
2. H. Keckhausen (Alemania)
3. J. Piaget (Suiza)
4. E. Jantsch (Austria)

Cuya correspondencia es presentada en el siguiente cuadro:

**Nomenclatura interdisciplinaria
(Según diversos autores)**

G. Michaud	H. Heckhausen	J. Piaget	E. Jantsch
Disciplinariedad	Disciplinariedad	Disciplinariedad	Multidisciplinariedad
Multidisciplinariedad	Interdisciplinariedad Heterogénea Pseudo - interdisciplinariedad	Multidisciplinariedad	Pluridisciplinariedad
Interdisciplinariedad Interdisciplinariedad lineal Cruzada, auxiliar Interdisciplinariedad estructural	Interdisciplinariedad auxiliar Interdisciplinariedad compuesta Interdisciplinariedad unificadora	Interdisciplinariedad	Interdisciplinariedad cruzada Interdisciplinariedad
Transdisciplinariedad		Transdisciplinariedad	Transdisciplinariedad

Niveles de interdisciplinariedad

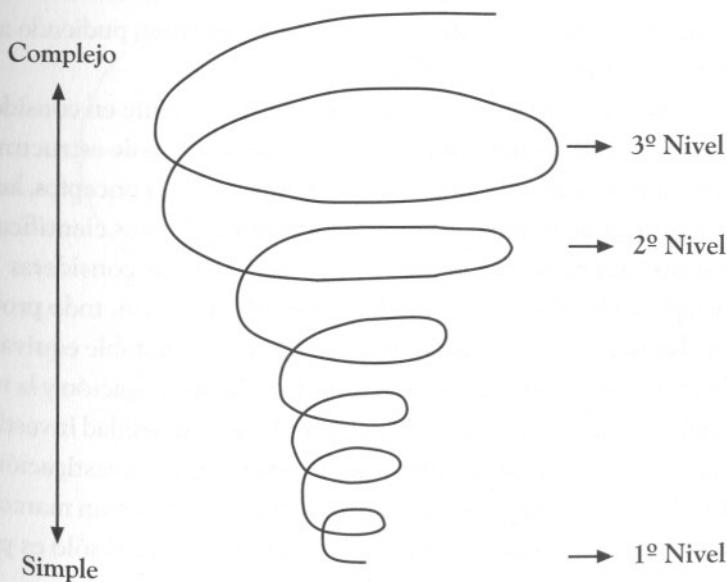
Partiendo del concepto de interdisciplinariedad como connotación de aspectos específicos, podemos plantearnos varios niveles de explicación en el proceso de construcción del conocimiento científico de la realidad.³³

El primer nivel de explicación y de conocimiento se da a la altura de los fenómenos singulares y, dentro de este nivel, el de los fenómenos más simples.

El segundo nivel, más complejo que el anterior, estará constituido por el establecimiento de los nexos que conecta dicho fenómeno singular, con otros fenómenos, en el interior de un sistema que los comprende como componentes.

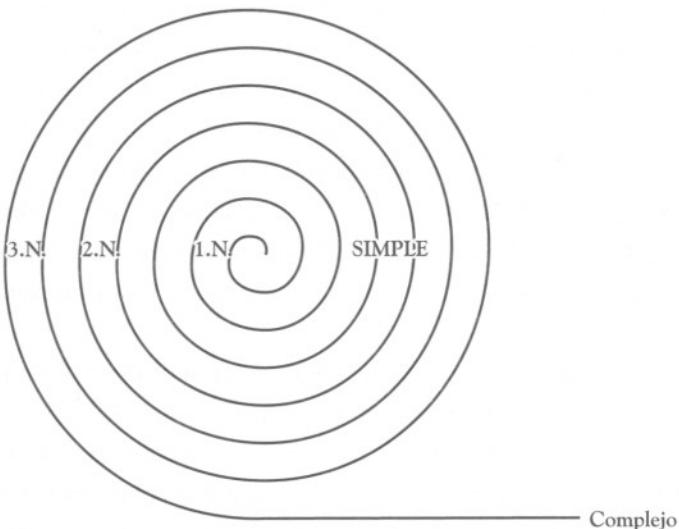
Para representar gráficamente la integración de disciplinas podemos usar una figura de espiral y su asentamiento.

Los anillos más estrechos de la espiral corresponderían al primer nivel, o el de una disciplina. Los anillos intermedios corresponderían al segundo nivel, o primer intento de acercamiento de varias disciplinas. Los anillos más amplios corresponderían al tercer nivel, o a la integración de diversas disciplinas, es decir, a la interdisciplinariedad.



³² Ladrón de Guevara, L., *Metodología de la investigación científica*, p. 38.

Visto desde otra óptica podría representarse la interdisciplinariedad de la siguiente forma:



Con referencia a la investigación interdisciplinaria, Piaget³⁴ nos presenta el siguiente planeamiento: "La investigación interdisciplinaria puede nacer de dos clases de preocupaciones, unas relativas a las estructuras o a los mecanismos comunes y otras a los métodos comunes, pudiendo ambas, naturalmente, intervenir a la vez".

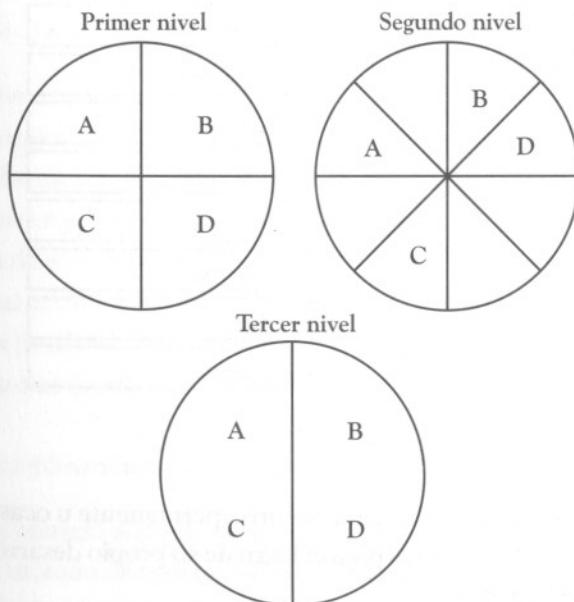
La principal contribución de Piaget está justamente en considerar la interdisciplinariedad como principio de organización o de estructuración del conocimiento, capaz de modificar los postulados, los conceptos, las fronteras, los puntos de unión o los métodos de las disciplinas científicas; a lo anterior no escapa la realidad, la cual es necesario considerar como interdisciplinaria, ya que, en el orden de la investigación, todo problema implica el concurso de varias disciplinas. Existe una notable equivalencia de orden funcional entre el problema objeto de la investigación y la necesidad social de investigarlo, es decir que, problema y necesidad investigativa son conceptos de función recíproca. Todo problema de investigación debe ser definido con base en la realidad y ésta debe apoyarse en un marco teórico que permita una conciencia crítica del mismo, lo cual sólo es posible

³⁴ Piaget, "Problemas generales de la investigación interdisciplinaria y mecanismos comunes" capítulo 2, en *Tendencias de la investigación en las ciencias sociales*, p. 199.

mediante la integración de varias disciplinas, que pueden ser de estructura sincrónica o diacrónica.

Se considera sincrónico aquel elemento que está constituido por un conjunto de disciplinas cuya unidad epistemológica las hace pertenecer a una misma familia; abstracción hecha de consideraciones de tiempo y de lugar, es decir, se trata de unidades conceptuales o categorías cuyo contenido debe ser definido de acuerdo con la pertenencia a un mismo núcleo gnoseológico. Mientras que el elemento diacrónico lo podemos definir como un grado de interrelación de diversas disciplinas, cuya unidad sincrónica se pone al servicio del análisis y solución de uno o más problemas de investigación, pudiendo identificarse en su relación los tres niveles interdisciplinarios.

Si el elemento sincrónico nos permite una primera integración de familias disciplinares, de acuerdo con un contenido o núcleo gnoseológico, y simultáneamente el elemento diacrónico nos da un grado de profundidad en las interrelaciones que cobijan a grupos de familias interdisciplinares, sólo en el nivel sistemático, que teóricamente combina todas las posibilidades de integración y tiene en cuenta un conjunto "macro" de problemas, es correcto entonces hablar de una auténtica interdisciplinariedad.³⁵



³⁵ Gómez, Luis F., *Universidad posible*, p. 18.

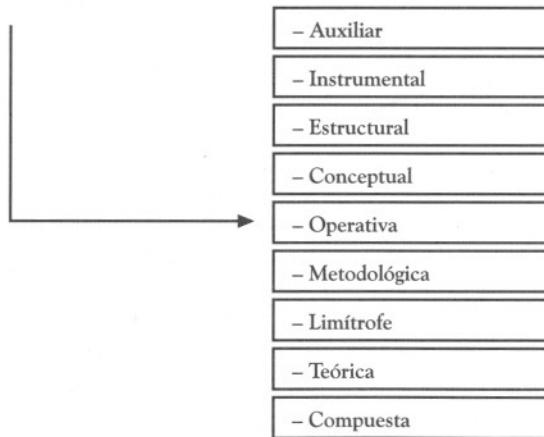
La interdisciplinariedad se presenta, pues, como una nueva manera de realización del proceso de investigación científica, o como un principio de organización de las ciencias, lo cual acarrea una modificación radical de los tipos de relación existentes entre las diversas disciplinas.

Por tanto, no podemos ignorar que la interdisciplinariedad es una metodología para responder al desarrollo de la ciencia y que es el fundamento necesario para la creación y avance de nuevas disciplinas, de las cuales surgirán nuevos problemas y relaciones interdisciplinarias cada vez más complejas.

Tipos de interdisciplinariedad

A partir de los diferentes niveles de la interdisciplinariedad, el investigador podrá determinar el tipo con el cual habrá de trabajar, según el nivel en que se ubique. El gráfico siguiente nos presenta los tipos de interdisciplinariedad.

Tipos de interdisciplinariedad



Interdisciplinariedad auxiliar

Se presenta cuando una disciplina recurre, permanente u ocasionalmente, a los métodos de otra u otras para el logro de su propio desarrollo.

Ej.: La estadística.

A la cual recurren otras disciplinas a fin de investigar, realizar mediciones o evaluaciones.

Interdisciplinariedad instrumental

Se presenta a partir de ciertos instrumentos metodológicos aplicables a diversas disciplinas y que llegan a constituirse en objeto de estudio independiente. (Suele ocurrir con algunos modelos o diseños.)

Ej.: Los test, las escalas.

Interdisciplinariedad estructural

Se presenta a partir del estudio de estructuras comunes que permiten estudiar conexiones en hechos distantes, catalogados en disciplinas distintas.

Ej.: Cuando una ley que explica un grupo de fenómenos se transfiere a otras áreas.

Interdisciplinariedad conceptual

Cuando a partir de un concepto de carácter genérico, independiente de una disciplina específica, hacemos claridad de fenómenos presentados en la realidad y que pueden ser estudiados por diversas disciplinas.

Interdisciplinariedad operativa

Cuando el fenómeno de estudio debe ser analizado por especialistas distintos a la disciplina y método en que han surgido, es decir, que se amplía el margen de fuentes de información.

Ej.: Los estudios ecológicos o de salud.

En un diseño de interdisciplinariedad operativa es necesario establecer estrechas conexiones y utilizar variedad de materiales, que nos podrían presentar la posibilidad de una nueva disciplina o conjunto de disciplinas, de tal forma que de ello podría resultar una nueva profesión.

Interdisciplinariedad metodológica

Se presenta cuando el punto de partida o convergencia entre varias disciplinas es el método de trabajo, el cual facilita la interpretación de la realidad. La investigación interdisciplinaria a partir del método unifica criterios y reúne lo que en las disciplinas aparece disperso.

Interdisciplinariedad limítrofe

Se presenta cuando los métodos y contenidos de dos o más disciplinas tratan de un mismo tipo de fenómenos, considerados bajo puntos de vista propios de cada disciplina y presentando margen de coordinación, de posible transferencia de leyes, principios o estructuras de una a otra disciplina.

Interdisciplinariedad teórica

Cuando una disciplina considera que los principios, leyes, axiomas y teorías han alcanzado niveles científicos más elevados que otros, y por tal razón tratan de configurarse según los modelos de esa disciplina.

Interdisciplinariedad compuesta

Se conforma para la búsqueda de solución de problemas de alta complejidad (ecológicos, demográficos, seguridad social, etc.), en los cuales deben intervenir diversas disciplinas, a fin de proyectar las alternativas de solución para el problema planteado. Con la intervención de las disciplinas se pretende lograr una integración que pude ir desde la comunicación ideológica hasta la integración conceptual, metodológica, procedural o epistemológica.

Este tipo de interdisciplinariedad se conoce igualmente con el nombre de teología, normativa o restrictiva.

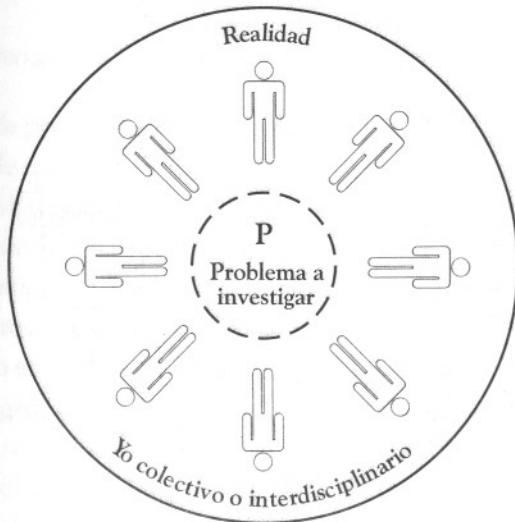
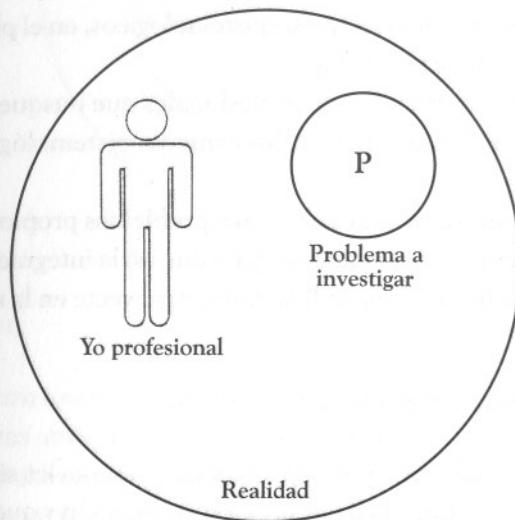
Es la que más conviene a los niveles de investigación aplicada.

Elementos del sistema interdisciplinario

La interdisciplinariedad es considerada como un proceso dinámico que busca proyectarse, con base en la integración de varias disciplinas, para la búsqueda de soluciones a problemas de investigación, por lo cual, excluye la verticalidad de las investigaciones como proceso investigativo.

El concepto de verticalidad de la ciencia o del conocimiento está dado por cada especialidad o disciplina particular, y es considerada como una forma de ver, acercarse, conocer, tratar un problema, desde el punto de vista de una disciplina, por lo cual podemos considerarlo como subjetivismo disciplinario.

El concepto de interdisciplinariedad está dado por la integración de disciplinas, y constituye un proceso dinámico en la forma de ver, acercarse, conocer y tratar un problema, desde el punto de vista de integración disciplinar, por lo que podemos considerarlo como objetividad disciplinar; hace desaparecer el Yo profesional en la integración disciplinar, lo que da como resultado el Yo colectivo o Yo interdisciplinario.

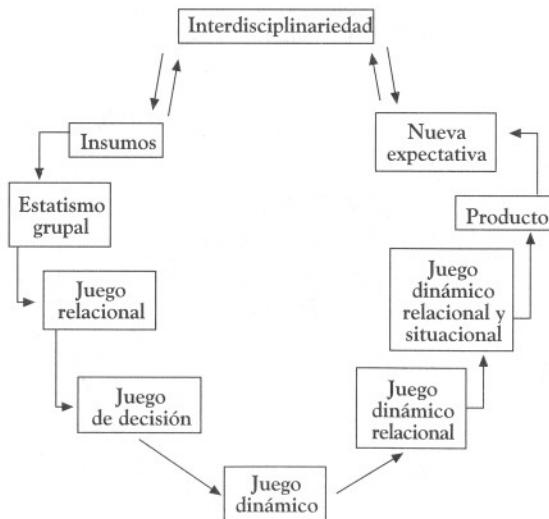


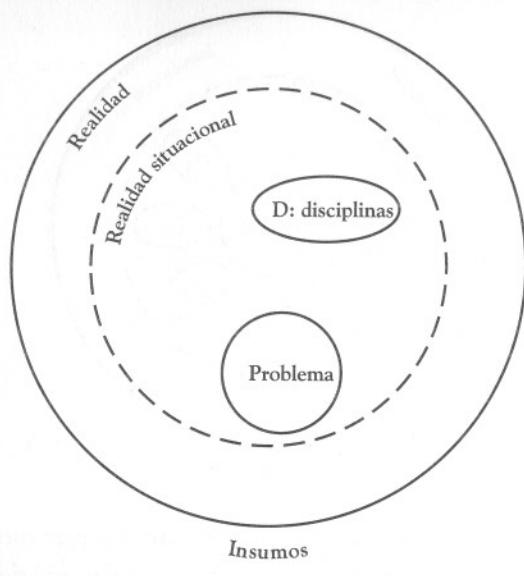
Objetivos de la interdisciplinariedad

1. Fomentar una integración de las ciencias particulares (disciplinas) en la solución de problemas reales.
2. Integrar el conocimiento, su metodología, sus tácticas y la realidad misma, en un sistema que propicie el desarrollo de la ciencia y el de la sociedad.
3. Mostrar la coordinación y participación de las ciencias particulares en sus niveles filosóficos, epistemológicos, en el planteamiento y solución de problemas.
4. Inducir la información de profesionales que busquen la síntesis del conocimiento dentro de los campos epistemológicos e interdisciplinar.
5. Ofrecer alternativas de solución a problemas propios, razonalizando recursos disciplinarios, para que así la integración disciplinar (interdisciplinariedad) se nutra y proyecte en la realidad.

Sistema de interdisciplinariedad

La interdisciplinariedad como proceso dinámico presenta los siguientes pasos a partir del sistema que explicaremos a continuación y que plantea los siguientes elementos:





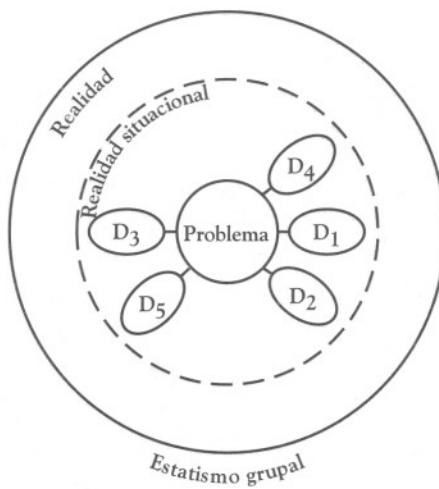
Insumos

La realidad con todos sus fenómenos se presenta al investigador para que se determine una situación de dificultad o problema de investigación, el cual requiere solución o alternativas de solución por parte de las diversas disciplinas, para lo cual se conforma un grupo multidisciplinario, del cual partirá el proceso de interdisciplinariedad.

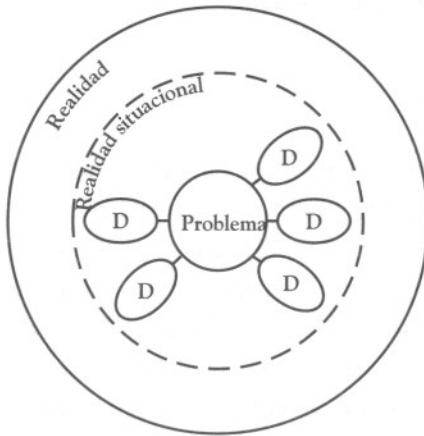
Estatismo grupal

La reunión de profesionales de diversas disciplinas crea expectativas ante la posibilidad de conformar un equipo para trabajar un problema (interrogantes, inquietud, desorientación, cohibición) pues no hay criterios para la realización de la investigación; cada disciplina continúa en su Yo profesional y con la angustia de que el grupo o una disciplina exija responsabilidad o conocimientos que no se está en capacidad de ofrecer, lo cual aumenta el desconcierto en los miembros del grupo o disciplina y aumenta, por tanto, el estatismo grupal.

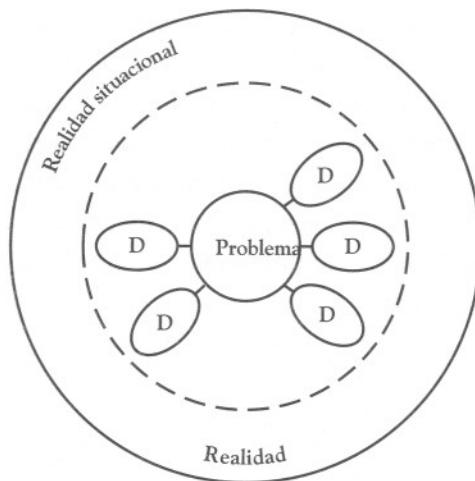
El juego relacional permite el acercamiento o deshielo, así como la nivelación del grupo (lenguaje-método) en torno al problema, previos a la iniciación de la investigación (juego de decisión).



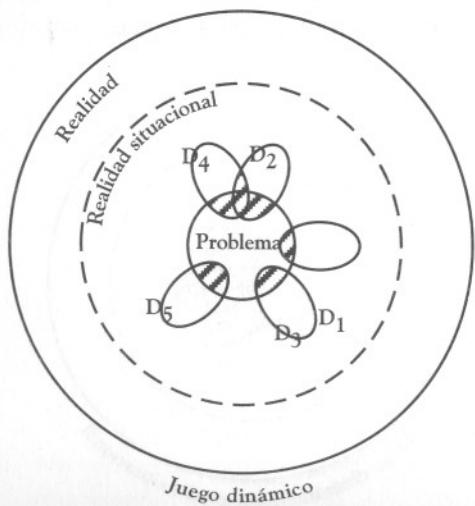
Juego relacional o etapa de acercamiento. En este momento, se inicia la integración disciplinaria; la presentación personal de los diferentes profesionales y disciplinas y el intercambio de expectativas crea el microclima que facilitará las relaciones entre los miembros del grupo que más tarde se construirá en interdisciplinario. Este paso será más efectivo si las disciplinas son en realidad las llamadas a tratar el problema del cual se ocupan, e igualmente, los profesionales están a la altura disciplinaria. Ocasionalmente, podrá haber consultores.



Juego de decisión. Etapa en la cual las disciplinas discuten y deciden a partir de su propio punto de vista, los diferentes aspectos del problema, a fin de buscar elementos comunes que permitirán el trabajo interdisciplinario.

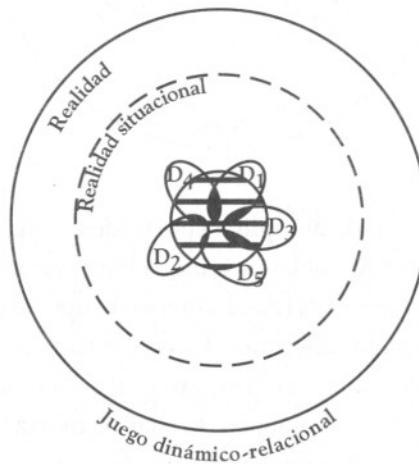


Juego dinámico. Cada disciplina aporta ideas y planteamientos sobre los diferentes aspectos del problema; aunque hay verticalidad, este momento puede considerarse pre-interdisciplinario. El aporte individual y la traducción del problema a los diferentes lenguajes técnicos permiten una valoración conjunta con base en el respeto mutuo de los conocimientos y actitudes de los diversos profesionales, lo cual permitirá la comprensión del problema definitivo, clarificando los diversos factores en los que se identifican y en los que se diferencian. Esta confrontación es clave para la interdisciplinariedad.

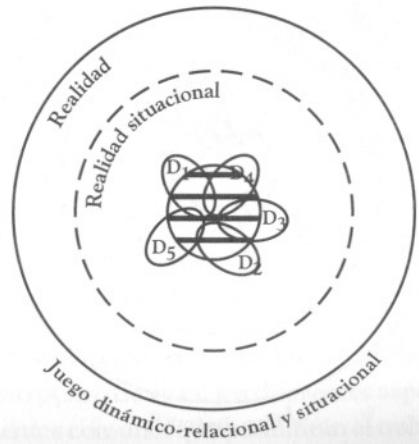


Juego dinámico-relacional. A partir de la confrontación de la etapa anterior, en la cual se definieron los factores de identificación y diferencia, en ésta se reelaboran los factores de diferencia, lo cual hará surgir una nueva situación en la que habrá convergencia en los factores a tratar.

Esta convergencia implica la superación de los puntos de controversia, logrando que todo el grupo gire en torno a un objeto común, que permitirá la integración del grupo sin perder su identidad profesional y asumiendo identidad interdisciplinaria.



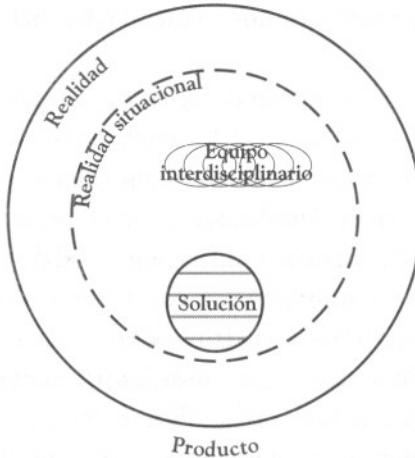
Juego dinámico, relacional y situacional. Esta etapa crea una nueva situación que dará solución al problema o plantea alternativas de solución, pues el grupo elimina el Yo profesional y se identifica como Yo



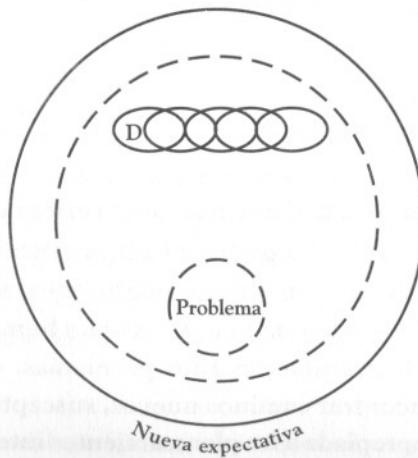
interdisciplinario, produciendo como resultado un equilibrio dinámico entre la asimilación y la acomodación.

La nueva identidad hace que el grupo sea uno, con un único objetivo y los medios e instrumentos responden a la metodología adecuada para la solución del problema.

Producto. Se presenta a partir del logro del objetivo, el cual trae como consecuencia directa la solución al problema y como consecuencia indirecta el equipo interdisciplinario.



Nueva expectativa. Una vez tratado el problema, el equipo interdisciplinario crea una nueva expectativa como insumo y respuesta a la interdisciplinariedad, lo cual permite que el sistema interdisciplinario comience en una nueva integración.



Metodología de la interdisciplinariedad

Frente al problema del reduccionismo científico y la necesidad de integrar los aportes de las diversas disciplinas y elementos del sistema, aparece la interdisciplinariedad como una metodología dinámica y científica.

Japiassu considera que la contribución de Piaget está justamente en considerar la interdisciplinariedad como principios de organización o de estructuración de los conocimientos, capaz de modificar los postulados, los conceptos, las fronteras, los puntos de unión o los métodos de las disciplinas científicas.

Dentro de este enfoque metodológico surge un nuevo proceso de investigación científica común para el desarrollo de las ciencias. Pues, en realidad, la interdisciplinariedad se presenta como una nueva manera de llevar a efecto las investigaciones científicas, o como un principio de organización de las ciencias, que acarrea una modificación radial de los tipos de relación.

No se trata de adaptar otras etapas del método científico fundamental de la investigación sistemática, sino de enriquecer ese proceso con nuevos procedimientos y elementos interconectados. Sin embargo, no podemos ignorar que la interdisciplinariedad es también un método elaborado para responder a una serie de demandas del desarrollo de la ciencia y a la vez el fundamento necesario para la creación de nuevas disciplinas; por consiguiente, los nuevos problemas creados por el funcionamiento de las especializaciones han exigido de la interdisciplinariedad una metodología específica y una "ciencia de las ciencias" capaz de engendrar nuevas disciplinas.

Convergencias metodológicas

Uno de los temas de discusión se refiere a la orientación general de las investigaciones: ¿se debe dar prioridad a la orientación dirigida por los problemas, o a la orientación dirigida por los métodos? Una tendencia que nos parece debe predominar en las ciencias humanas en proceso de interconexión es la orientación a los problemas, como un esfuerzo acentuado para encontrar caminos nuevos, susceptibles de eludir una metodología más apropiada a los planteamientos interdisciplinarios. En

realidad, construir una metodología de la interdisciplinariedad consiste, en el fondo, en proyectar un proceso posible a través de sus procedimientos de realización.

Etapas del método interdisciplinario

Japiassu³⁶ describe tres etapas fundamentales en su estudio: la creación de un equipo de trabajo, la unificación de lenguaje y el estudio de un problema común.

Creación de un equipo de trabajo

La primera etapa que se impone es la constitución de un equipo de trabajo: si realmente queremos trabajar, y que nuestro trabajo sea verdaderamente eficaz y tenga sentido, se requiere un grupo de reflexión, en el que cada especialista sea capaz de exponer sus investigaciones y llegar a una mejor conciencia de las contribuciones y limitaciones de su disciplina. Un grupo de investigación capaz de elaborar, como punto de partida, un programa de trabajo, previendo las dificultades y la información necesaria, tanto para concretar los antecedentes de estudio como los alcances que pueden esperarse concretamente.

Alternativas para el equipo de trabajo

1. Investigadores de diferentes disciplinas estudian paralelamente diversos aspectos de un mismo problema y presentan informes distintos, a fin de esclarecer mejor, por esta yuxtaposición, el problema considerado.

2. Atacan simultáneamente el mismo problema o sincronizan sus esfuerzos, comunicándose los resultados obtenidos y llegando a diferentes informes, hasta integrar todos los resultados en un informe común.

³⁶ Japiassu, *Interdisciplinariedad y patología del saber*, pp. 70 y ss.

3. Atacan conjuntamente un mismo problema, comparan sus hipótesis de trabajo, evalúan recíprocamente los resultados y los métodos para llegar a un informe común.

Para el desarrollo de estas actividades es imprescindible que el equipo de trabajo se confiera una organización y establezca las reglas metodológicas mínimas comunes, a las que deberán someterse todos los participantes del proyecto interdisciplinario.

El espíritu que anima el equipo de trabajo es el interés real por conocer y utilizar lo que hacen los vecinos de otras disciplinas. Además, una nueva inteligencia debe encarnarse en un nuevo tipo de investigadores... el científico debe tomar conciencia de que su especialización exige ser comparada por el sentido de complementariedad de las perspectivas epistemológicas... El científico se torna, de esta forma, un hombre de diálogo, incesante en comunicación consigo mismo y con otros.

Según Gusdorf, las principales exigencias a las cuales debe responder un proyecto interdisciplinario, tanto en el plan teórico como en el práctico, se resumen en la creación de una nueva inteligencia capaz de formar una nueva especie de científicos que utilicen una pedagogía totalmente nueva, y susceptible de renovar las instituciones de enseñanza y de investigación existentes actualmente.

Unificación de un lenguaje técnico

La segunda etapa consiste en el establecimiento de los conceptos claves del proyecto común, cuya irradiación se extiende a varias disciplinas. En realidad, lo que se postula es que procedamos a una clasificación de vocabulario común para ser utilizado por todos. Es indispensable un acuerdo, desde el principio, en cuanto a la terminología básica a ser empleada, y su significación en el estudio de las disciplinas afines. Si los especialistas no se ponen de acuerdo en cuanto a los términos y conceptos que van a utilizar, corren el riesgo de construir un diálogo interdisciplinario fundado en prejuicios, en mal entendidos y en equívocos. Por tanto, antes de emprender las otras etapas del trabajo en equipo, es preciso superar el primer gran obstáculo para un proyecto realmente común: el lenguaje. Ningún trabajo interdisciplinario se puede hacer, hasta tanto no sea superado el "babelismo lingüístico".

La carencia de un lenguaje común puede condicionar definitivamente el desarrollo de un proyecto interdisciplinario e incluso impedir la integración del equipo para desarrollar una nueva metodología.

El desafío de la colaboración interdisciplinaria comienza por encontrar un lenguaje común a diferentes profesionales que van a trabajar y continúan con las competencias de cada disciplina hasta llegar a integrar teorías.

La primera gran dificultad reside en la propia conceptualización inicial: es extremadamente difícil adquirir los conceptos de las disciplinas diferentes de la nuestra. Pero la interdisciplinariedad es una tentativa de superación de obstáculos. Por otra parte, para la afirmación conjunta de un resultado, sería preciso, por lo menos, un acuerdo inicial de los investigadores de las diferentes disciplinas participando en determinada obra común. En suma, para trabajar en conjunto es imprescindible decir qué se habla, o qué se hace, cómo se hace y con qué objetivo.

No es una tarea difícil participar en una obra común, por cuanto difieren los métodos y las modalidades de pensamiento. En el proceso de investigación, una disciplina comienza por elaborar conceptos que sean lo más operativos posibles.

Sin embargo, un lenguaje unificado conduciría apenas a una solidaridad más o menos mecánica de las disciplinas. No se trata de construir un esperanto interdisciplinar ni tampoco de establecer una convergencia de las especialidades a partir de su punto de partida y de las palabras, sino a partir de los resultados. La integración del equipo de trabajo, mediante la unificación en un lenguaje común, apenas comienza a identificar y definir lo esencial del proceso, investigativo que es el problema a solucionar.

Identificación de un problema común

La tercera etapa metodológica consiste en el establecimiento de la problemática de la investigación.

“Aunque definir un concepto ya significa formular un problema, la formulación de un problema exige una presencia simultánea y racionalmente agenciada por otros conceptos que no necesariamente irán a figurar

en la teoría o hipótesis que trata la solución para el problema. De ahí la importancia de analizar las condiciones de aparición de los conceptos, los cuales dicen, en última instancia, las condiciones que toma el problema formulable. En este sentido, la problemática de la interdisciplinariedad es un momento decisivo del método.”

La definición del problema asume un aspecto enteramente estratégico porque, a partir de ese momento, entran en un choque o enfrentamiento pareceres, cada uno revelando la ambición de valorización exagerada del punto de vista aportado por su propia disciplina. De aquí la importancia de establecer en la investigación interdisciplinaria el grado de participación de cada uno de los participantes.

Este problema de comunicación se convierte en un primer acercamiento, a la vez crítico y creativo, para una metodología propiamente interdisciplinaria. Por consiguiente, la investigación interdisciplinaria se inicia a partir de un problema complejo, pero a la vez concreto, que demanda soluciones, bien sea a nivel teórico o práctico. El diseño metodológico, además de identificar y formular con precisión el problema que se pretende afrontar, permite orientar, dentro del marco de referencia interdisciplinaria, los mecanismos y técnicas para obtener y analizar la información indispensable en el análisis y solución del problema abordado.

La formulación del problema

Frente a una situación problemática abordada por los investigadores de diferentes disciplinas, la formulación del problema consiste en reducir en su más mínima expresión de síntesis el desarrollo del trabajo investigativo contemplado en el anteproyecto. Mediante la formulación se puede captar la estructura interna del problema identificado. Lógicamente, este tipo de definición o formulación supone los siguientes aspectos:

1. Encuadrar el problema en un contexto teórico determinado como un marco permanente de referencia conceptual.
2. Determinar el área de investigación interdisciplinaria en el interior de cada disciplina involucrada en el problema, mediante la revisión bibliográfica de los hechos relacionados.

Determinación de hipótesis alternativas de solución

La formulación precisa del problema permite determinar las posibles hipótesis o respuestas que serán verificadas para solucionar adecuadamente dicho problema, mediante la aplicación del proceso investigativo. Para formular la hipótesis es preciso conocer bien la estructura interna del problema total, analizando las partes o unidades de elementos que lo componen, como también su dinámica o relación con otros fenómenos.

La hipótesis determina el objeto de estudio localizado en una situación real y concreta, precisando a la vez su naturaleza y vinculaciones con las diversas áreas del conocimiento.

Lógicamente, esto supone un acopio de información que permita determinar, con criterios racionales, los aspectos centrales de la investigación y los procedimientos metodológicos más adecuados.

En síntesis, es preciso dominar los antecedentes del problema, unificar el lenguaje correspondiente de las disciplinas en cuestión y la manipulación de objetivos, hipótesis y variables implicadas en el estudio.

3. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Se dice que el proyecto es el conjunto de elementos o partes interrelacionados de una estructura diseñada para lograr los objetivos específicos, o resultados proyectados con base en necesidades detectadas y que han sido diseñados como propuesta para presentar alternativas de solución a problemas planteados en él, por lo en cual el proyecto se debe diseñar la estrategia metodológica a partir de la cual consideramos que podemos obtener el nuevo conocimiento como solución al problema.

Esta estrategia metodológica comprende varios pasos, los que presentamos como modelo de investigación científica.

En el medio universitario se suele dar igual contenido a la palabra anteproyecto, diseño, o propuesta de investigación, en la cual se hace una elaboración tentativa del proyecto.

QUÉ ES UN PROYECTO

Es ya común oír mencionar para diferentes actividades la palabra *proyecto*. Así, por ejemplo, le oímos a un arquitecto hablar del proyecto de un edificio que piensa construir; a un empresario estudiar el proyecto de ampliación de una empresa; a algunos amigos comentar del proyecto de un viaje, y así sucesivamente.

Pues bien, el término *proyecto* en este sentido genérico no significa más que el planeamiento de algo. Se plantea la construcción de un edificio; se plantea la ampliación de una empresa; se plantea la realización de un viaje.

El término *proyecto* se deriva de los verbos latinos *Proicere* y *Proiectare*, que significan arrojar algo hacia adelante. Entonces *proyecto* significa el pensamiento o el designio de hacer algo; la disposición que se hace de algo, anotando todos los elementos que deben concurrir para su logro; la planeación y organización previa de todas las tareas y actividades necesarias para alcanzar algo.

En las definiciones del término proyecto, por muy diversas que ellas sean, concurren los siguientes elementos estructurales básicos:

1. El proyecto es el *planteamiento* de algo.
2. En el proyecto se *indican y justifican* los conjuntos de acciones necesarias para alcanzar un *objetivo específico* determinado.
3. Las acciones se planifican en el proyecto dentro de ciertos *parámetros de concepción, de tiempo y de recursos*.

Un proyecto podría describirse como el planeamiento de algo, en el cual se indican y justifican los conjuntos de acciones necesarias para alcanzar un objetivo determinado, dentro de determinados parámetros de concepción, tiempo y recursos.

En una investigación científica han de planearse detalladamente los aspectos técnicos, de administración y control, de infraestructura institucional y de personal. Es lo que se denomina *formular un proyecto de investigación científica*, que consiste en disponer cuidadosamente, en un documento escrito, las actividades que han de llevarse a cabo y las especificaciones y parámetros de cada una de ellas. Este *documento del proyecto de investigación* (también llamado propuesta) cumple también las dos funciones básicas de todo ejercicio de planeación:

1. Sirve de base para tomar la decisión sobre si conviene o no emprender la investigación propuesta.
2. Sirve de guía en la realización de la investigación.

La formulación del proyecto es, sin duda, uno de los pasos más creativos en toda obra.

1. En primer lugar, quien se dedica a concebir una investigación, es decir a *plantear y formular un proyecto*, escribe un documento en el cual se especifican los aspectos técnicos, y los aspectos administrativos infraestructurales que requiere para su investigación. En la actividad científica es lo usual registrar por escrito todos estos factores, para evitar dejarlas en la memoria y para garantizar una mayor seguridad y precisión. Por eso esta etapa de concepción y formulación del proyecto culmina en el *documento del proyecto*.

Pero aun suponiendo, como caso excepcional, que no deje escrita esta planeación, lo que sí es evidente es que todo investigador, antes de emprender las acciones concretas, ha pensado y decidido previamente y de forma cuidadosa qué es lo que va a hacer y cómo lo va a hacer. Es posible que no

todos lleguen en la concepción y planeación de su obra al mismo nivel de detalle y precisión, pero por lo menos planean los grandes rasgos de su trabajo. En el trabajo investigativo no se improvisa. Ahora, mientras mayor detalle haya en la planeación, existe menor posibilidad de cometer errores o de hacer ensayos o actividades inútiles.

2. Cuando se sabe qué hacer y cómo hacerlo, se entra en la etapa del *raciocinio* o del *trabajo de campo y de laboratorio* (según se trate de uno u otro tipo de investigación); es la etapa de la *consecución, interpretación y análisis de la información*.

3. Terminada esta etapa, el investigador se siente en la necesidad de comunicarle a sus colegas y a la ciudadanía en general el trabajo realizado y sus hallazgos. Produce un *informe de su investigación*. Muchas veces escribe igualmente resúmenes de su trabajo para revistas científicas o de divulgación; escribe un libro o contacta a los interesados en la utilización de esos conocimientos. Sólo con la divulgación –restringida o amplia– de los resultados obtenidos, es que un investigador da por terminada su obra. Para él es muy importante esta última etapa, pues en ella recibe el reconocimiento a su esfuerzo y, lo que es para él aún más importante, de la comunidad científica, que le es clave para continuar investigando.

En la lógica del proceso investigativo encontramos las siguientes tres etapas estructurales básicas:

1. Etapa de concepción, planeamiento y formulación del proyecto de investigación científica.
2. Etapa de ejecución del proyecto o de desarrollo de la investigación.
3. Etapa de elaboración del informe de la investigación o de comunicación de los resultados.



Estas etapas o subprocessos se desprenden de la lógica de la investigación. Son inherentes a la investigación misma y, en este sentido, son necesarias.

En relación con el *planteamiento* y la libertad de investigación, ha existido y existe controversia al tomar el término *planeamiento*, no en el sentido de una etapa del proceso de investigación, sino en relación con determinadas políticas de financiación de las actividades científico-técnicas.

Pues bien, en el sentido político del término *Planeamiento de la investigación* ha existido y existe controversia sobre los siguientes dos puntos:

1. La conveniencia de expedir normas que determinen las formas y los aspectos que debe contemplar la planeación de un proyecto de investigación y que debe contener el documento del proyecto o la propuesta de investigación.
2. La conveniencia o inconveniencia de determinar áreas prioritarias para realizar la investigación.

Sobre el primer punto (*a*), *la expedición de normas*, simplemente reflexionemos que ellas son patrones de conducta o de procedimiento. Y al igual que las normas morales o legales, debemos distinguir claramente que hay algunas mínimas que son, como diría un pensador de la modernidad, *imperativos categóricos*. Se desprenden de la simple lógica de las cosas.

Éstas están presentes en cualquier parte y en cualquier tiempo. Son necesidades estructurales. Otras no se derivan de la estructura misma de las cosas, sino que se establecen por conveniencia. En tal sentido podrían considerarse secundarias.

Sobre el segundo punto (*b*), *la determinación de prioridades de investigación*, se afirma, con razón, que todas las áreas de la cultura, la ciencia, la tecnología, el arte y las humanidades, deben ser objeto de investigación. No se puede, con base en ningún criterio válido, negar o rechazar definitivamente el desarrollo de una u otra área, de uno u otro tipo de investigación, so pena de arbitrariedad. Sin embargo, debemos entender que una determinada sociedad, teniendo en cuenta sus particulares necesidades económicas, sociales, culturales o políticas, puede escoger dar apoyo especial, dentro de sus limitaciones financieras, a unas determinadas áreas del conocimiento. Pero de ninguna manera rechazar las otras. Esto depende de sus conveniencias. En muchos casos se hace esto para obtener un desarrollo más equilibrado y armónico. Se impulsa de *manera especial*, por ejemplo, las áreas menos desarrolladas. En otras oportunidades se considera más conveniente dar igual tipo de apoyo a todas las áreas del conocimiento. Esto no coarta la libertad, sino que encauza las opciones. Sería atentatorio contra la libertad de investigación no dejar investigar a alguien en un área determinada, impedirle de alguna forma el hacerlo. Pero tengamos presente que determinar prioridades no significa rechazar aquello que, en un momento dado, se considere no prioritario.

En la investigación científica también el término *proyecto* se refiere estrictamente a la primera etapa del proceso investigativo: a la etapa de

concepción, planeamiento y formulación de las acciones que generalmente culminan en un documento escrito, en el cual se consignan los aspectos y elementos básicos previstos para posteriormente emprender su desarrollo.

Hemos visto igualmente cómo esta concepción y planeación formuladas en el *Documento del proyecto* van a servir de base para tomar la decisión de emprender o no su desarrollo, y a servir de guía para realizar y controlar las actividades en el momento de su ejecución.

Lo mismo sucede con cualquier proyecto y, por su puesto, con la formulación de un proyecto de investigación. Un buen investigador planea cuidadosamente los aspectos técnicos (también denominados científico-técnicos) de su investigación; los aspectos de administración y control, y los aspectos infraestructurales necesarios para llevarlo a cabo con éxito.

Los aspectos técnicos de un proyecto son aquellos que determinan el *qué* y el *cómo* de algo. Son los parámetros conceptuales.

Los aspectos de administración y control son aquellos que determinan cuánto personal, con qué tiempo y cuánto vale el proyecto. Son los parámetros operativos.

Los aspectos infraestructurales (algunos lo consideran un elemento más de los parámetros operativos) son aquellos que determinan los perfiles de los recursos humanos, institucionales y técnicos con los cuales se va a emprender la elaboración del proyecto.

Cada uno de estos aspectos está constituido por una serie de elementos que son comunes a cualquier proyecto. Estos son: *qué se va a hacer, cómo se va a hacer, con quién y con qué se va a hacer, cuánto tiempo dura y cuánto cuesta*. Sin embargo, dependiendo de la naturaleza del proyecto de que se trata, estos elementos toman características particulares, y algunos se especifican más. Por eso, si queremos conocer los elementos básicos constitutivos de un proyecto de investigación científica, no tenemos que hacer otra cosa que *recurrir a los elementos estructurales básicos de su definición*. Formular un proyecto de investigación científica significa plantear cada uno de estos elementos de una manera razonable y válida.

Conviene ser enfático en que un proyecto de investigación¹ tiene como fin producir un nuevo conocimiento, mientras que un proyecto tecnológico se orienta a la producción de conocimientos aplicables a la producción de bienes y servicios (véase cuadro página siguiente).

¹ Cf. Nomenclador 2.1.3. Módulo núm. 2. Serie "Aprender a Investigar" -ICFES.

Proyectos científicos y tecnológicos
(Diferencias)

Aspecto	Proyectos científicos	Proyectos tecnológicos
Planeación	Flexible	Rígida
Recursos	Equipos interdisciplinarios Presupuestos ajustables Tiempo prorrogable Inversión recuperable a largo plazo	Equipos transdisciplinarios Presupuestos rígidos Tiempo estricto Inversión recuperable a corto plazo
Objetivos	Producción de nuevos conocimientos	Producción de conocimientos aplicables a la producción de bienes y servicios
Proceso	Lento y dispendioso Cronogramas a mayor plazo	Rápidos Cronogramas a menor plazo
	Académico-científicos Orientados a estructuración de teorías y leyes de validez universal.	Comercializables. Producción de mercancías con registro de propiedad patentada.

Elementos científico-técnicos del proyecto

Si partimos de los elementos definitorios del concepto de investigación científica encontramos que lo primero que tenemos que consignar en el documento del proyecto es que conocemos, los antecedentes, el estado de cosas existente y porque disponemos de ese conocimiento somos conscientes de la existencia de un vacío o de un problema a investigar. Es decir, *a partir del conocimiento disponible se evidencia la necesidad de resolver un problema*.

En segundo término, es necesario precisar el problema que pretendemos enfrentar, así como los objetivos que perseguimos con su solución.

Como investigar no es hacer solamente una serie de pruebas y ensayos hasta hallar "de pronto" una solución, sino que es *un proceso racional y sistemático*, deben precisarse la concepción y estrategia que se van a seguir para hallar la solución. Es decir, en tercer lugar, se explica cuáles son la *concepción, las hipótesis y las variables* que intervendrán en el trabajo.

Finalmente, y dentro de la misma racionalidad y rigurosidad de trabajo, debe precisarse *cómo se va a obtener, a tratar y a analizar la información* que se presume indispensable para solucionar el problema.

Estos son los elementos básicos necesarios. En ocasiones, particularmente cuando se trata de proyectos de investigación aplicada, se recomienda incluir una justificación desde el punto de vista de la rentabilidad social y económica. Además, no sólo precisar los objetivos de la investigación, sino el tipo de resultados que se espera obtener y cómo serán utilizados.

En las investigaciones de las ciencias sociales, como los conceptos no son unívocos o de aceptación, como suele suceder en las ciencias naturales, se recomienda que en el Marco conceptual *se precisen claramente los conceptos, las variables, los indicadores con los cuales se van a "traducir operativamente"* e incluso las formas de medición que se utilizarán.

Pero éstas son, simplemente, especificaciones que se derivan de los puntos mencionados y tienen que ver con el nivel de detalle con el cual se hace la formulación de proyectos. Recordemos sí, que, a mayor detalle en el planteamiento, menor riesgo de imprecisiones.

Elementos de administración y control del proyecto

Dos son los elementos básicos de administración y control del proyecto: la elaboración de un cronograma de actividades y elaboración de un presupuesto financiero.

El cronograma de actividades, generalmente, es un cuadro por medio del cual precisamos la duración y el orden lógico en el que debe realizarse cada actividad.

El presupuesto no es más que la planeación de los costos del proyecto detallada por rubros o tipo de gastos. En el caso de que haya más de una fuente de financiación, se indican además los rubros y cantidades que se solicitan a cada una de ellas.

Sin embargo, para poder elaborarlo es requisito fundamental que el investigador, sobre la base de los parámetros conceptuales previamente definidos, detalle con precisión el plan de actividades a realizar. Es decir, que *operacionalice sus propósitos en acciones concretas*, de acuerdo con los factores de tiempo y de recursos humanos, técnicos y económicos de que pueda disponer.

Algunas personas, por diversas razones, no son partidarias de formular cronogramas y presupuestos, pues consideran que esto coartaría la libertad de investigación. Cuando la investigación es un asunto estrictamente

personal y aislado, estos elementos no son necesarios, aunque si convenientes. Pero su necesidad aparece obvia cuando la investigación es institucional. Tengamos presente que una de las características de nuestra época es precisamente la institucionalización de la investigación. La forma contemporánea de trabajar es *por proyectos*, dentro de parámetros de tiempo y de recursos perfectamente definidos. Tengamos en cuenta, además, que estos parámetros los define y debe definir autónomamente el investigador. Para él son guías para administrar y controlar el trabajo y adelantarlos en forma ordenada y sistemática. No son camisas de fuerza o elementos de precisión, como algunos quieren considerarlos. Realmente son elementos indispensables en un proyecto. (Véase capítulo 5)

Líneas y programas de investigación

Si indagamos por los inicios de los grupos de investigadores, casi siempre encontramos una cronología de acciones como la que resumiremos a continuación:

En los comienzos hay un docente que se aventuró a formular inicialmente un *proyecto*. Este docente consigue con muchos esfuerzos los recursos necesarios para emprender su ejercicio.

A medida que avanza su trabajo, va comunicando los avances y resultados de su investigación, inicialmente a los alumnos; luego en revistas especializadas de su área a la comunidad científica. Acabado su primer proyecto y entusiasmado por su experiencia investigativa, por los resultados, formula y emprende la realización de un nuevo proyecto.

Entonces se comienza a verlo como un “especialista” en ese tema. A su alrededor se va aglutinando paulatinamente un grupo creciente de estudiantes interesados en elaborar sus proyectos de grado sobre ese mismo tema. Se va consolidando un núcleo establecido de investigación que desarrolla proyectos en esa misma dirección. Se tiene una *línea de investigación* en la cual, proyecto tras proyecto, se van acumulando los conocimientos disponibles y los nuevos obtenidos en las investigaciones.

El grupo va creciendo cualitativamente y cuantitativamente. Se abren nuevas líneas afines de trabajo, coordinándose unos grupos con otros. Se elabora, entonces, un verdadero *programa de investigaciones* constituido por varias líneas de investigación articuladas entre sí.

Pongamos algunos ejemplos. Un proyecto inicial como la determinación de las interacciones de breas y carbones en la textura óptima de coques, hace que, una vez acabado, se quiere seguir avanzando en la misma dirección de conocimiento a través de nuevos proyectos. Se establece una línea determinada de acción de un grupo de investigadores: la coquización. Otros grupos trabajan en otra línea de investigación, por ejemplo en licuefacción de carbones. Cada grupo va consolidando, a través de proyectos que realiza, no sólo sus conocimientos, sino la infraestructura técnica (equipos, bibliografía, etc.), organizativa e institucional. Con estas líneas de investigación se establece un verdadero *Programa de investigaciones de carboquímica*. Con base en estas líneas y en este programa de investigación se pueden desarrollar además otras actividades científico técnicas, como estudios de posgrado, asesorías y consultorías a empresas, etc. Finalmente se puede configurar todo un *Plan de desarrollo en la química de carbones*.

Cosa semejante sucede con otras áreas. Tomemos un ejemplo hipotético de las ciencias sociales.

Un *Proyecto* sobre los conflictos sociales durante la Colonia hace que, una vez finalizado, el equipo de investigación quiera aprovechar los conocimientos adquiridos (e incluso el material no utilizado), investigando otros problemas afines. Se conforma una *Línea de investigación* sobre la época colonial en la Nueva Granada. Otros grupos se especializan en desarrollar investigaciones en otros períodos históricos: La independencia, las primeras décadas de la época republicana, etc. Se puede crear entonces un *Programa de investigaciones en historia de Colombia*.

Además de este programa surgen otras actividades científico-técnicas con base en la investigación: en posgrado, la publicación de textos, programas de conferencias y divulgación histórica, etc. Se sientan las bases para un posible *Plan de desarrollo de historia colombiana*.

Entre la formulación de proyectos y los planes de desarrollo existe una gran relación. El camino comúnmente comienza en un proyecto y se pasa luego a la elaboración de varios proyectos siguiendo una determinada línea de acción, se concibe entonces un programa y finalmente un plan general que coordina todas las acciones. Pero también puede darse la relación inversa. Así, por ejemplo, en una universidad donde se quiera desarrollar investigación con docentes y alumnos, se puede establecer inicialmente un *plan general de desarrollo*, teniendo en cuenta la identidad o vocación académica

y científica o los grandes objetivos de la institución, así como los recursos y ventajas comparativas disponibles. Es decir, se establecen las metas generales a alcanzar.

Sobre esta base determinan los *Programas prioritarios* que constituirán las ramas en las cuales se va a desarrollar el plan. Tomando especialmente en cuanto los intereses de sus docentes y los propósitos del plan, se establecen las *líneas de acción*. Dentro de ellas se estimula y apoya prioritariamente a los docentes y a los estudiantes para formular y ejecutar *Proyectos específicos*.

Cualquier proyecto específico que se plantea se compone de una serie de elementos que forman parte de un proceso de investigación. Algunos de esos elementos se relacionan con el tema de la investigación, la definición, planteamiento y formulación del problema a investigar.

En relación con las líneas de investigación es de vital importancia conocer cuál es el punto de partida de las líneas de investigación y cómo se llega a ellas.

1. Investigadores con rutas propias de investigación.
2. Confluencia de trayectorias individuales.
3. Presencia de profesores investigadores-estudiantes coinvestigadores.
4. Afinidades temáticas.
5. Escuelas de pensamiento - formación de investigadores.
6. Propósitos definidos a partir de temas diversos.
7. Resultados comunes.
8. Infraestructura (centro - oficina - comité - etc.)
9. A partir de una política institucional.
10. Experiencia de asesorías y consultorías.

La líneas de investigación se consolidan con la presentación de resultados.

Los programas de investigación los podemos determinar como:

1. Conjunto de proyectos y actividades de investigación estructuradas y coordinadas dentro de un proceso administrativo.
2. Se orienta a la creación de ciencia o desarrollo tecnológico.
3. Estructuradas a partir de objetivos, metas, acciones, recursos, gestión.

4. Materializadas en proyectos de investigación.
5. Se orientan a satisfacer necesidades del conocimiento e innovación.

EL MODELO Y EL DISEÑO INVESTIGATIVO

En relación con los modelos y diseños de investigación, conviene hacer claridad en cuanto a su significado; es algo que los tratadistas de investigación no tienen en cuenta y tiene su importancia, razón por la cual es necesario establecer esa diferencia.

Los modelos hacen relación al manejo metodológico, o guía que soporta un proceso investigativo; cada tratadista insinúa que este proceso debe seguir tales o cuales pasos, y sus seguidores se acogen a estas indicaciones, pero en el fondo todos llegan a los mismos procesos, aunque difieren en la forma de presentarlos.

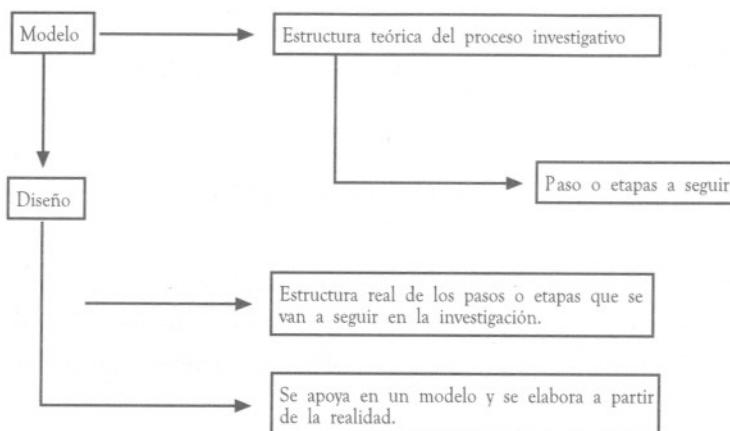
Si observamos las obras de investigación de uso común en nuestro medio, encontramos que todas ellas giran con base en tres factores:

1. El tema a investigar,
2. El problema a resolver.
3. La metodología a seguir.

Es decir, que estos tres factores son el enunciado mínimo y el enunciado común a todos los modelos, y cada autor alrededor de ellos sitúa factores que considera relevantes en el proceso de investigación, tales como:

- a) Enunciado de objetivos.
- b) Formulación de hipótesis.
- c) Marco teórico, etcétera.

Considero que todos los modelos son válidos y que se ajustan en su estructura común, pero algunos se facilitan más que otros para el aprendizaje de la investigación. El modelo que presenta esta obra es un modelo académico, y por lo tanto contempla mayor número de etapas, teniendo en cuenta que no todas las investigaciones se tienen que ajustar a las etapas contempladas en el modelo, pues es el diseño el que determina qué etapas deben seguirse.



En términos generales, un modelo representa estructura metodológica de los pasos que se plantean como opción para la elaboración del diseño que conlleve a la solución del problema en cuestión.

Los modelos son de carácter descriptivo, y mediante ellos el investigador puede hacer el esquema representativo que le facilitará el manejo de la realidad.

En la página siguiente se presenta un esquema de la estructura de la investigación, el cual permite integrar elementos del modelo y nos alerta en torno a la investigación temática y empírica, base para los diseños bibliográficos y de campo.

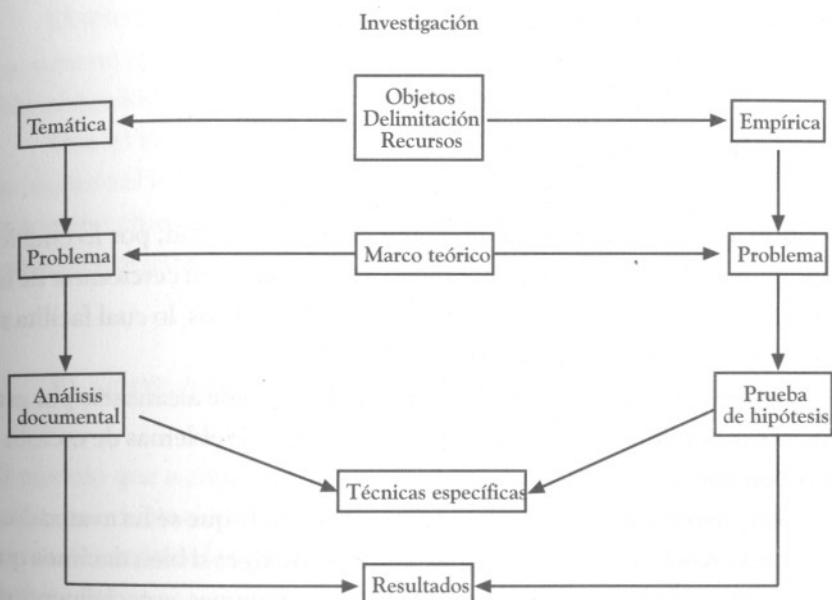
Decíamos que el modelo hace relación con la metodología. Pues bien, el diseño hace relación con el manejo de la realidad por parte del investigador, y por tanto podemos decir que hay tantos diseños como investigadores, ya que cada investigación es un diseño propio que sobre una determinada realidad presenta el investigador.

El diseño es la estructura a seguir en una investigación, ejerciendo el control de la misma a fin de encontrar resultados confiables y su relación con los interrogantes surgidos de los supuestos e hipótesis-problema.

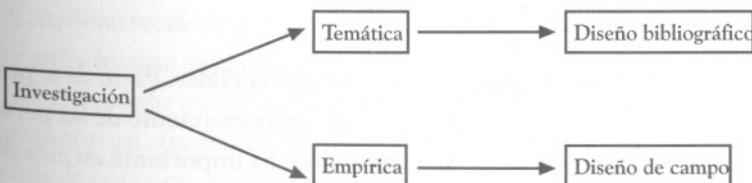
Constituye la mejor estrategia a seguir por el investigador para la adecuada solución del problema planteado.

El diseño también es un planteamiento de una serie de actividades sucesivas y organizadas, que pueden adaptarse a las particularidades de cada investigación y que nos indican los pasos y pruebas a efectuar y las técnicas a utilizar para recolectar y analizar los datos.

Los tipos de diseño, de acuerdo con los datos recogidos para llevar a cabo una investigación, categorizar en dos tipos básicos: diseños bibliográficos, diseños de campo.



Tipos de diseño que tienen relación con la estructura de la investigación:



Diseño bibliográfico

Cuando recurrimos a la utilización de datos secundarios, es decir, aquellos que han sido obtenidos por otros y nos llegan elaborados y procesados de acuerdo con los fines de quienes inicialmente los elaboran y manejan, y por lo cual decimos que es un diseño bibliográfico.

La designación bibliográfica hace relación con *bibliografía*: toda unidad procesada en una biblioteca.

Conviene ante este diseño comprobar la confiabilidad de los datos, y es labor del investigador asegurarse de que los datos que maneja mediante fuentes bibliográficas sean garantía para su diseño.

Diseño de campo

Cuando los datos se recogen directamente de la realidad, por lo cual los denominamos primarios, su valor radica en que permiten cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, lo cual facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas.

Conviene anotar que no toda información puede alcanzarse por esta vía, ya sea por limitaciones especiales o de tiempo, problemas de escasez o de orden ético.

En cuanto a los diseños de campo, es mucho lo que se ha avanzado, y podemos presentar varios grupos de diseños este tipo; si bien decimos que cada diseño es único, participa de características comunes, especialmente en su manejo metodológico, lo cual ha permitido hacer la siguiente categorización.

Tipos de diseño de campo:

DISEÑO DE ENCUESTA. Exclusivo de las ciencias sociales. Parte de la premisa de que si queremos conocer algo sobre el comportamiento de las personas, lo mejor es preguntarla directamente a ellas. Es importante en este diseño determinar la validez del muestreo.

DISEÑO ESTADÍSTICO. Efectúa mediciones para determinar los valores de una variable o de un grupo de variables. Consistente en el estudio cuantitativo o evaluación numérica de hechos colectivos.

DISEÑO DE CASOS. Estudio exhaustivo de uno o muy pocos objetos de investigación, lo cual permite conocer en forma amplia y detallada a los mismos. Consiste, por tanto, en estudiar cualquier unidad de un sistema, para estar en condiciones de conocer algunos problemas generales del mismo.

DISEÑO EXPERIMENTAL. Cuando a través de un experimento se pretende llegar a la causa de un fenómeno. Su esencia es la de someter el objeto de estudio a la influencia de ciertas variables en condiciones controladas y conocidas por el investigador.

DISEÑO CUASI-EXPERIMENTAL. Cuando estudia las relaciones causa-efectos, pero no en condiciones de control riguroso de las variables que maneja el investigador en una situación experimental.

DISEÑO EX POST FACTO. Cuando el experimento se realiza después de los hechos y el investigador no controla ni regula las condiciones de la prueba. Se toman como experimentales situaciones reales y se trabaja sobre ellas como si estuvieran bajo nuestro control.

EL MODELO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El modelo que a continuación se presenta es un modelo académico, por tanto, su orientación es la de presentar al estudiante de investigación² en forma sistemática los diferentes pasos que debe él dar, a partir de la realidad, su diseño.

El modelo no es una camisa de fuerza, pues no toda investigación implica la totalidad de los pasos contemplados en el modelo. Por ejemplo, si usted no va a demostrar una hipótesis, aunque el modelo le presente la opción de trabajar con ella, no necesita formularla.

Conviene recalcar que el modelo es sólo una guía en la cual el investigador principiante se apoya para el desarrollo de su diseño.

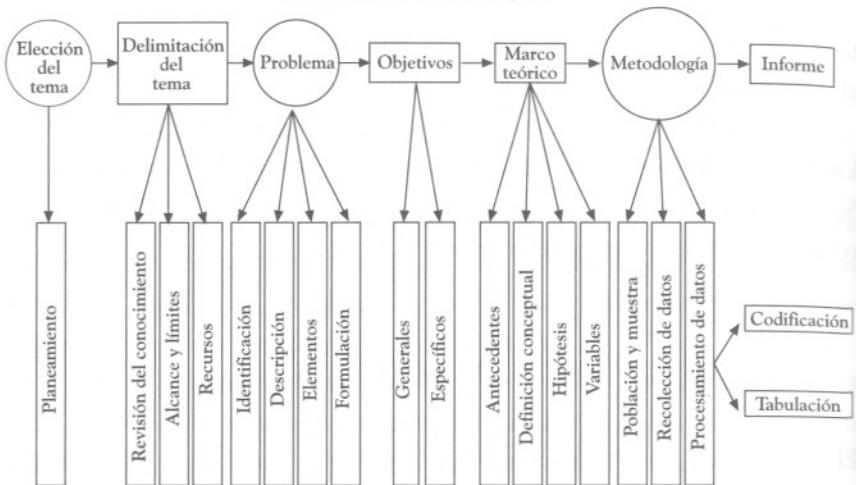
En el modelo que se presenta en esta obra, se ha encerrado en su diagramación un círculo con los tres pasos fundamentales de todos los modelos que se conocen, es decir, lo que es común a la totalidad de los modelos que se presentan en la bibliografía investigativa. Éstos son:

1. El tema.
2. El problema.
3. La metodología.

²Generalmente el investigador de experiencia, supera modelos y logra manejarlos sin depender de ellos.

A partir de estos tres factores giran los demás elementos que contemplan los diferentes modelos investigativos.

Esquema del proceso de la investigación
(Modelo de los pasos a seguir)



El tema

Debe ser escogido a partir de la realidad, y como tema debe derivar problemas investigables. Su característica es la de ser un factor dentro de una problemática; dicho de otra forma, la realidad de la investigación es problemática; de dicha problemática deberá elegirse un factor, el cual se determinará como tema de investigación a partir del cual deberá seleccionarse un problema investigable.

Cuando nos enfrentamos a una situación problemática que despierta nuestra curiosidad e interés cognoscitivo, lo primero que hacemos, lógica y cronológicamente, es concentrar nuestra atención sobre esa temática. Iniciamos entonces la búsqueda de la información existente sobre la materia, desde la más general hasta la más especializada. Comenzamos a enterarnos de los antecedentes, a revisar el conocimiento existente, a apropiárnoslo y a evaluarlo críticamente, puesto que la investigación generalmente parte del conocimiento disponible, para poder generar nuevos conocimientos frente a un problema. La revisión del estado de desarrollo del conocimiento es

el primer elemento indispensable de formular en un proyecto de investigación científica.

Cuando se procede a buscar por primera vez la bibliografía sobre un determinado tema de interés, se comienza usualmente por la información más general. Esta búsqueda se efectúa en los Diccionarios y Encyclopedias Técnicas. Ellos proporcionan un conocimiento general, que es indispensable adquirir cuando no se tiene, porque presenta los tópicos sobresalientes del tema y permite concentrar la búsqueda en los elementos fundamentales. Muchas veces disponemos de este conocimiento gracias a la información básica, entonces podemos ahorrarnos este primer paso.

Luego se procede a ubicar las principales publicaciones sobre el tema en mención, utilizando para ello *palabras claves*, referentes a los elementos más sobresalientes de esa problemática.

La búsqueda y selección de la información puede igualmente efectuarse recurriendo a la comunicación con colegas conocedores del tema, o a la consulta a expertos. Esta forma es muchas veces de gran utilidad, particularmente cuando se es neófito en el tema, pero tiene como limitantes los posibles "sesgos" introducidos por los expertos consultados, y la posible falta de un cubrimiento total. Estos riesgos dependen de la calidad o grado de experiencia de los colegas consultados. Pero en cualquier caso, la consulta a expertos es un excelente método complementario de búsqueda y selección de la información o conocimiento disponibles sobre la materia.

La pregunta básica que nos hacemos persistentemente durante la revisión de la información existente sobre el tema es si ella responde a la situación problemática que nos inquieta.

No pocas veces, una exhaustiva revisión del conocimiento disponible nos hace desistir de emprender una investigación, pues encontramos que otros investigadores se nos adelantaron en el hallazgo de la respuesta que buscamos. Por este motivo se afirma, con plena razón que la primera función de la revisión del estado de desarrollo del conocimiento disponible consiste precisamente en evitarnos repeticiones inútiles.

Todo el proceso de revisión y evaluación del conocimiento disponible debe quedar consignado de una manera clara en el documento del proyecto, de tal forma que el lector del proyecto pueda efectuar las verificaciones que crea convenientes y convencerse, consecuentemente, de la importancia y la necesidad de emprender la investigación.

Consideramos que no existe una forma fija para efectuar y presentar la revisión y evaluación del "estado del arte", los "Antecedentes" o la "Revisión del estado de desarrollo de los conocimientos existentes", como a veces se les denomina.

Una vez que usted ha revisado la información existente sobre el tema, podemos decir que entramos a la elección del tema, que no es otra cosa que puntualizar el tema en función de la revisión de la literatura existente sobre el mismo.

Elección del tema³

A nivel del proceso investigativo no debe suponerse conocido el tema y arrancar con el problema, lo importante es elegir el tema ya que el problema se deriva de éste. Cuando se selecciona el tema se mueve en un marco de generalidad, cuando se selecciona el problema se reduce éste.

A partir de la realidad surge una problemática, la cual está integrada por una serie de factores.

La realidad de la investigación es problemática; de dicha problemática, debe elegirse un factor, el que se determina como tema de investigación y dentro del cual debe seleccionarse un problema investigable.

Si se comienza por la selección del problema se pierde de vista la ubicación contextual del tema.

La elección del tema es el primer paso en la realización de una investigación. Consiste esta elección en determinar con claridad y precisión el área o campo de trabajo de un problema investigable.

La elección del tema corresponde necesariamente al alumno o investigador, quien lo presentará por escrito a la persona indicada por la universidad o centro docente, para su aceptación.

En la presentación que se hará por escrito se indicará el título del tema, las divisiones y subdivisiones de éste. El tema hace relación a la parte global del contenido a tratar, las divisiones y subdivisiones hacen relación a la temática o aspectos principales del tema.

³Tamayo y Tamayo, Mario, *El trabajo científico, su metodología*, pp. 35-39.

Para la buena elección de un tema conviene tener en cuenta ciertos aspectos como:

1. Los temas que nos inquietan deben ser de nuestra preferencia
2. Debe existir alguna experiencia personal sobre el tema
3. Consultar a profesores de esos temas, y apuntes o notas de clase.
4. Poder examinar publicaciones y bibliografía disponible sobre el tema, como libros, revistas, enciclopedias, catálogos de libreros, prensa, etcétera.
5. Informarse sobre los temas afines.
6. Tener disponibilidad para conectarse con instituciones cuyo fin sea relacionado con el tema escogido y problema formulado.

En la elección del tema es necesario considerar factores de orden subjetivo y objetivo; los primeros hacen relación a la persona que va a elaborar la investigación, los segundos hacen relación al tema escogido.

FACTORES DE ORDEN SUBJETIVO:⁴

1. Interés, entusiasmo por el tema, es sin duda la “regla de oro” para el éxito en el desarrollo del tema escogido.
2. Capacidad para desarrollarlo. ¿Se está consciente de la capacidad para desarrollar el tema? Para determinar esta capacidad debe conocerse el tema escogido, como también su relación con otros temas. Si después de una evaluación objetiva de la capacidad personal la respuesta es positiva, adelante... Pero si por el contrario es negativa se debe de escoger otro tema.
3. Tiempo necesario para el tema escogido. Es fundamental entrar a considerar de qué tiempo se dispone para la realización del tema escogido, no sea que se tenga que abandonar el tema por falta de tiempo para elaborarlo. Para determinar el tiempo disponible, conviene hacer una agenda de trabajo, la cual debe calcularse no en días que medien entre la elección del tema y la entrega del mismo, sino horas hábiles de trabajo.

⁴Tamayo y Tamayo, Mario, *El Proceso de Investigación Científica*, pp. 76.

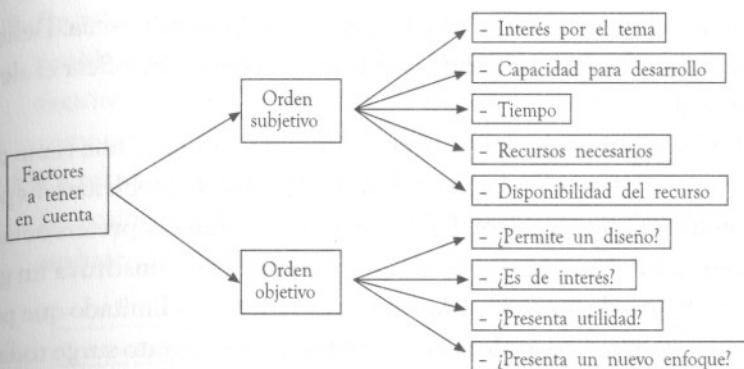
4. Se cuenta con los recursos necesarios. Es necesario reflexionar sobre las exigencias de tipo económico del tema escogido, es decir, si son necesarios elementos costosos que no estén al alcance económico, lo cual llevaría necesariamente al abandonar el tema. Algunos trabajos necesitan de materiales especiales, procesamiento de datos, encuestadores, viajes a otros lugares, etc., por tal razón es necesario contar con el dinero indispensable o con la ayuda de una institución.
5. Disponibilidad del material. Conviene cerciorarnos si el material necesario para el trabajo está al alcance o disposición, pues sin esta seguridad no debe iniciar el desarrollo del tema.

Conviene crearse al respecto algunos interrogantes:

- a) ¿Existe la bibliografía y la puedo consultar?
- b) ¿Se tendrá acceso a documentos de instituciones privadas?
- c) ¿Se obtendrá permiso para consultar archivos necesarios a la investigación?
- d) ¿Quiénes colaborarán y en qué condiciones?

FACTORES DE ORDEN OBJETIVO:

1. Verificar si el tema llena los requisitos exigidos para el desarrollo adecuado para un diseño de tesis o investigación.
2. Que sea de interés. Este aspecto se puede interpretar de dos maneras: interés en cuanto a la temática e interés en cuanto al agrado por el tema en quien lo realiza.
3. Utilidad del tema. No todo tema interesante es útil, razón por la cual se debe prever su utilidad con el fin de realizar un trabajo que se proyecte a los demás, y no solamente sirva para optar un título en una carrera determinada.
4. Que presente un nuevo enfoque. Hablar de originalidad en un tema es cosa difícil, salvo ligeras excepciones. Pero si es necesario que en lo tratado se presente un nuevo enfoque, bien podríamos decir originalidad de enfoque.



Los intereses científicos o intelectuales pueden sugerir una relación de asuntos aptos para la investigación. El investigador contagiado de la curiosidad científica puede estar interesado en temas que ya han sido estudiados con alguna extensión; en este caso, es probable que se interesara en aspectos tales como la especificación más exacta de las condiciones bajo las cuales aparece un determinado fenómeno, y cómo puede ser afectado por otros factores.

El investigador que comprende la verdadera importancia que tiene para él la ejecución de un trabajo científico no tendrá ninguna dificultad de encontrar para su investigación un tema apropiado que las satisfaga y que podrá tratar con gusto e interés.

El investigador debe llegar a un juicio claro sobre el por qué de su investigación, sobre la intención que con ella persigue y la idea que habrá de orientarlo durante todo su trabajo.

Delimitación del tema o estudio

“Delimitar el tema es ver la viabilidad para su desarrollo.” Unida a esta delimitación es necesaria la justificación del mismo; es decir, indicar las características que llevan al investigador a escoger el tema para desarrollarlo, las cuales deben ser de orden externo u objetivo, y de orden interno o subjetivo.

Una de las fallas más comunes en la investigación consiste en la ausencia de delimitación del tema; el 80% de las investigaciones fracasan por

carecer de delimitación del tema, es decir, por ambición de tema. Delimitar el tema quiere decir poner límites a la investigación y especificar el alcance de esos límites.

En la delimitación del tema no basta con identificar una rama de las ciencias, pues tales ramas cubren una variada gama de problemas. Es preferible señalar, de acuerdo con las propias inclinaciones y preferencias, un tema reducido en extensión. No importa que el tema constituya un grano de arena dentro de la ciencia. Además, por reducido y limitado que pueda parecer un tema, si se explora convenientemente, pronto surge toda una serie de ramificaciones que le dan importancia y valor.⁵

Al delimitar el tema se aclara si el tipo de investigación se da, por ejemplo, de tipo correlacional, descriptivo, predictivo o experimental. La aclaración sobre el tipo de estudio permite tener una visión general sobre la validez y el grado de confianza que puede tener como resultado. Esto supone determinar el alcance y los límites del tema.

La delimitación del tema a una materia restringida y claramente circunscrita tiene su importancia también desde el punto de vista del tiempo que el investigador va a dedicar a su trabajo. Siempre estará en su propio interés realizar el trabajo de investigación dentro de un lapso razonable y no excesivamente largo. Al elegir un tema, el tiempo disponible para su elaboración es un factor que se debe tomar en consideración.

Asimismo, al delimitar el tema deben considerarse los materiales y fuentes bibliográficas con que se cuenta para su investigación, ya que se puede dar el caso de no encontrar lo requerido para el desarrollo del trabajo.

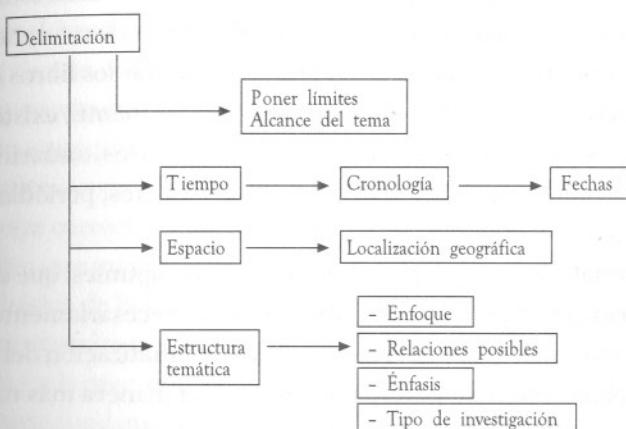
La contrastación de recursos con la delimitación del tema es de orden funcional y no de orden investigativo. La carencia de delimitación conlleva a la superficialidad. Ver los alcances y los límites permite ver el grado de profundidad del estudio.

Generalmente los temas se delimitan en relación con el tiempo y el espacio y la estructura temática:

1. En relación con el tiempo: pasado, presente, futuro, es decir, se ubica el tema en el momento en que un fenómeno sucedió, suceda o pueda suceder.

⁵ Arias Galicia, Fernando, *Introducción a las técnicas de investigación en psicología*, p. 44.

2. En relación con el espacio: indica la circunscripción en sí de la problemática a una población o muestra determinada; estos dos factores deben ir unidos en toda delimitación, ubican geográficamente, localizan la problemática.
3. En relación con la estructura temática: se determina el enfoque, las posibles relaciones con otros temas, los énfasis que se quieren realizar, el tipo de investigación que conviene al tema.



Al delimitar conviene tener en cuenta a qué población va a llegar el estudio, las posibles variables o hipótesis que se van a tener en cuenta y constatar esas variables con el objetivo. Es necesario también presentar los elementos que pueden condicionar la investigación, ya sean de parte del investigador, de tiempo, métodos, recursos, etcétera.

Recursos para investigar un tema

Conviene tener en cuenta los siguientes recursos: a) Humanos. b) Institucionales. c) Económicos. d) Cronograma. Hemos dicho que en la planeación de la investigación es necesario establecer las actividades y los recursos para llevarla a cabo.

Dentro del renglón de recursos es imprescindible tener en consideración: tiempo requerido, espacio para trabajar y presupuesto de gastos (para materiales, transportes, sueldos, reproducción de escritos, etcétera).

Puesto que el logro de la información necesaria para realizar la investigación tiene un elevado costo, es importante establecer la relación entre los beneficios (no sólo económicos, sino afectivos, las aportaciones al conocimiento, etc.) y los costos; evidentemente, si estos últimos son superiores a los beneficios, la investigación no debe realizarse o deben reducirse las pretensiones.

Un recurso muy importante en la investigación es el de las fuentes de consulta para la resolución de problemas. El investigador debe estar capacitado para localizar, seleccionar y utilizar los elementos de referencia. Conviene visitar con frecuencia las bibliotecas y consultar los libros e índices disponibles hasta familiarizarse por completo con las fuentes existentes, tales como libros de consulta, enciclopedias, diccionarios, anuarios y guías que puedan ayudarlo; publicaciones periódicas; folletos, periódicos, guías de publicaciones.

El material e información —citas, resúmenes, apuntes, que el investigador recolecta en el curso de su trabajo— tiene necesariamente que ser ordenado en forma lógica y sistemática. Esta sistematización del material facilita el trabajo evitando pérdida de tiempo. La manera más natural de agrupar el material es seguir el orden de los capítulos de esquema provisorio que se prepara para un trabajo de investigación.

El problema de la investigación

El problema es el punto de partida de la investigación. Surge cuando el investigador encuentra una laguna teórica, dentro de un conjunto de datos conocidos, o un hecho no abarcado por una teoría, un tropiezo o un acontecimiento que no encaja dentro de las expectativas en su campo de estudio⁶.

Todo problema surge a raíz de una dificultad, la cual se origina a partir de una necesidad, en la cual aparecen dificultades sin resolver. Diariamente se presentan situaciones de muy diverso orden; una situación determinada puede manifestarse como una dificultad, la cual requiere una solución a mayor o menor plazo.

⁶ Tamayo y Tamayo, Mario, *Proceso de Investigación*, p. 84.

Al respecto, Alberdi⁷ anota:

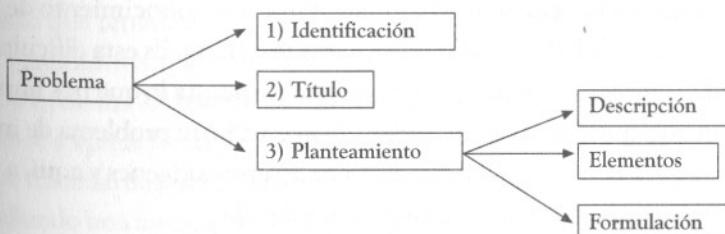
La dificultad puede ser teórica o práctica, según se sitúe en el campo de la especulación o en el de la ejecución.

Un problema es una pregunta surgida de una observación más o menos estructurada.⁸

Las preguntas que podemos hacer pueden tomar diferentes formas, según el objetivo de nuestro trabajo. Podemos considerar el problema como un instrumento para adquirir una información. La novedad para un problema tiene cierta relatividad con respecto al grupo de personas a quien se comunica, al tipo de conocimiento que acerca de él se tenía, anteriormente, o bien a la comprobación del carácter empírico del mismo conocimiento.

Se afirma, con razón, que *en el problema está el germen de su solución*, que formular correctamente un problema es a menudo más importante que su solución; que un problema correctamente definido contiene en sí la estructura básica de la investigación; que la claridad de la formulación del problema comunica toda su fuerza, tanto al trabajo investigativo como a los resultados y a la precisión de la solución.

La parte fundamental de toda investigación es el problema, que consta de tres partes, las cuales se esquematizan a continuación:



Identificación del problema

Se dice que el hombre es un ser que no puede vivir sin problemas y, cuando no los tiene, se los crea para ocuparse en resolverlos.

⁷ Alberdi, *Metodología de investigación por muestreo*, p. 30.

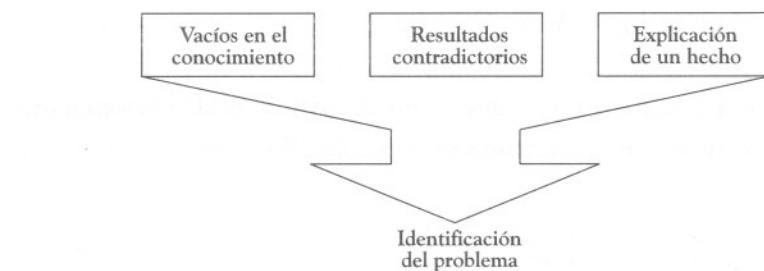
⁸ Tamayo y Tamayo, Mario, *op. cit.*, p. 85.

Antes de poder estar en condiciones de enunciar y analizar un problema de investigación, debemos saber en qué consiste y comprender como puede surgir en la mente del investigador. Suele hacerse la distinción entre *problema de investigación* y *tema de investigación*, siendo este último el asunto más general dentro del cual emerge el problema específico.

Ahora podemos preguntarnos: ¿Cuándo existe una situación dentro del campo del conocimiento científico que podamos conceptualizar como un problema de investigación? Al respecto podemos expresar que un problema de investigación científica existe cuando, como científicos, somos conscientes de que en el conocimiento de la realidad percibimos un vacío o una dificultad que nos demanda una respuesta para colmarla o resolverla. Tal cosa puede ocurrir cuando ignoramos como ocurren ciertos fenómenos, o cuando no podemos explicarnos por qué ocurren.

Como lo hemos expresado, antes de poder iniciar su investigación, el científico debe identificar su problema con el fin de saber qué va a investigar. Por identificación entendemos esa etapa inicial de la investigación que nos conduce, del conjunto posible de situaciones concretas que nos pueden ofrecer un tema determinado, a aislar una particular que pueda ser sometida a observación y análisis con el fin de comprobar nuestras hipótesis o suposiciones. Normalmente, la investigación científica comienza cuando tenemos conciencia de una dificultad en nuestro conocimiento de algún aspecto de la realidad, la cual nos exige una respuesta. Es esta dificultad y la necesidad que sentimos de encontrarle una respuesta lo que nos impulsa a saber en qué consiste, es decir, a identificar en ella un problema de investigación. Esta dificultad inicial puede tener diversos orígenes y aquí, a modo de ejemplo, se describirán algunas fuentes de ella.

Los problemas de investigación son hechos que surgen de la realidad y que el investigador encuentra a partir de múltiples situaciones, tales como:



VACÍOS EN EL CONOCIMIENTO. Una fuente muy común de problemas de investigación la constituyen los vacíos que encontramos en el conocimiento de algún aspecto de la realidad. Supongamos que unas autoridades municipales disponen de una cantidad de dinero para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de las escuelas primarias y desean que la inversión resulte lo más productiva posible. Contratarán a un instituto de investigaciones educativas para que éste sugiera en qué aspectos de tipo educativo resultaría más aconsejable hacer la inversión.

El instituto, apoyado en su experiencia y conocimiento obtenidos en esta materia, encuentra que actualmente se sabe que la relación numérica estudiantes-profesor, la calidad de los docentes, las habilidades de los estudiantes y el ambiente familiar son factores que influyen positivamente en el rendimiento escolar, pero que, por otra parte, son muy vagos los conocimientos existentes acerca de la influencia del carácter innovativo de los programas de estudio. Entonces puede recomendar que se realicen estudios respecto a la incidencia de diferentes tipos de programas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Aquí se presenta un vacío de conocimiento que puede ser objeto de investigación y constituirse posteriormente en una información básica para tomar decisiones para la inversión en educación.

RESULTADOS CONTRADICTORIOS. A veces el problema surge del conocimiento que tenemos de varias investigaciones sobre un mismo asunto, cuyos resultados no parecen concordar entre sí.

Al consultar la bibliografía sobre un problema determinado, unos investigadores se sorprendieron con los resultados contradictorios de las investigaciones que trataban de responder a esta pregunta: "¿Cuando unas personas están aprendiendo una tarea, son más benéficas las pautas de descanso que se concentran al principio de la sesión de prácticas, que las pausas que se concentran al final?". Los resultados, contradictorios, fueron: un experimento reveló que era mejor que los descansos se concentraran al principio, mientras que otro reveló que un mayor aprendizaje se lograba cuando los descansos eran más frecuentes al final del ejercicio. Baste señalar que sólo una cuidadosa investigación puede resolver el problema que plantea esta contradicción.

EXPLICACIÓN DE UN HECHO. El hombre como ser racional necesita disponer de explicaciones satisfactorias de los acontecimientos que observa y muy a menudo sucede que para un hecho determinado no se

cuenta con la explicación que nos dé razón de su ocurrencia. De ahí que se sienta la necesidad imperiosa de encontrarla y comprobarla por medio de una investigación.

Pues bien, otra manera de identificar problemas consiste en preguntarnos por la posible explicación que podamos dar a unas observaciones determinadas. En este caso lo normal es que surjan preguntas tales como: *¿Por qué ocurre esto? ¿Qué factor o conjunto de factores lo producen?* Para resolver el problema que estas preguntas plantean, el investigador puede recurrir al conocimiento ya disponible y tratar de ver si allí se encuentra la explicación deseada. Así, digamos, si observo que los niños de estrato socio-económico bajo aprenden conceptos abstractos con más dificultad que los niños de estratos altos, puedo recurrir al conocimiento (teoría) ya existente y comprobada que nos explique la diferencia por la influencia de factores específicos ambientales y nutricionales a que han estado expuestos desde muy temprana edad los niños de uno y otro estrato.

Si no fuera posible disponer de este conocimiento explicativo porque hasta el momento dicho conocimiento no existe, entonces tendríamos que proponer, inventarnos una explicación razonable y consistente con un cuerpo de conocimientos científicos disponibles sobre el tema y someterla a prueba por medio de una investigación apropiada.

Título del problema

Es la presentación racional de lo que se va a investigar, precede al plan de la investigación y debe presentar una idea clara y precisa del problema, es decir, en forma rápida y sintética nos presenta el problema a tratar y debe realizarse con el siguiente criterio: "a mayor extensión menor comprensión y viceversa". Por tal razón, si el título es muy largo, conviene reducirlo a pocas palabras y clarificarlo con un subtítulo.

Inicialmente el título debe formularse en forma tentativa e interrogativa, pero para la ejecución del diseño éste ya ha de ser definitivo; la presentación definitiva del título ha de hacerse en forma declarativa.

Generalmente existen tres maneras para la formulación de un título:

1. Por síntesis: cuando condensa la idea central de la investigación.

2. Por *asociación*: cuando se relaciona con otra idea o ideas en torno a la investigación.
3. Por *antítesis*: o sea, cuando se presenta todo lo contrario de lo que va a tratar la investigación.

Conviene tener en cuenta que en ningún momento el título debe conducir a engaño por parte de las personas que lo interpretan.

Planteamiento del problema

Decíamos que todo problema surge a raíz de una dificultad; ésta se origina a partir de una necesidad, en la cual aparecen dificultades sin resolver. De ahí la necesidad de hacer un planteamiento adecuado del problema a fin de no confundir efectos secundarios del problema a investigar con la realidad del problema que se investiga.

Arias Galicia⁹ considera que no solamente es necesario visualizar el problema, sino además plantearlo adecuadamente.

Por tanto, el planteamiento va a establecer la dirección del estudio para lograr ciertos objetivos, de manera que los datos pertinentes se recolectan teniendo en mente esos objetivos a fin de darles el significado que les corresponde.

En relación con el planteamiento del problema conviene hacer distinción entre:

1. Problemas.
2. Problemas de investigación.
3. Problemas de la investigación.
4. Problemas del investigador.
5. Y problemas a investigar.

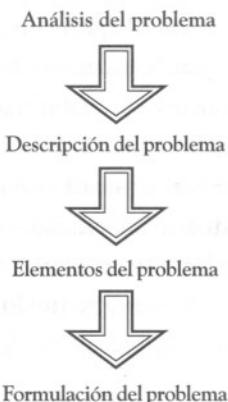
Debe haber una actitud de objetividad ante la dificultad; ésta es una actitud básica del investigador. Un problema de investigación no debe ser afectado por los prejuicios o las preferencias personales del investigador; la investigación no pretende resolver problemas personales, a no ser que éstos sean el objetivo de la investigación.

⁹ Arias Galicia, *op. cit.*, pág. 50.

La actitud de objetividad hacia los problemas de investigación nos exige tomar el tiempo necesario para entender la complejidad de la dificultad y, conociendo la realidad de la dificultad, llega a conocer los diversos factores que inciden en ella.

A partir de la identificación del problema surge la necesidad de su análisis, es decir, a la acción de descomponer el problema en sus partes constitutivas, previa identificación de ellas (elementos), y de las mutuas relaciones, las circunstancias concretas en las que aparece el problema.

En el siguiente esquema se resume el proceso para llegar a la formulación adecuada del problema



Descripción del problema

No se pueden plantear problemas de investigación a espaldas de la realidad que se investiga. Un problema investigable es un punto de conflicto conectado con una situación de dificultad en la que hay una duda por resolver y pueden preverse dos o más soluciones.

El planteamiento del problema pone de manifiesto tres aspectos que deben tenerse en cuenta desde el principio:

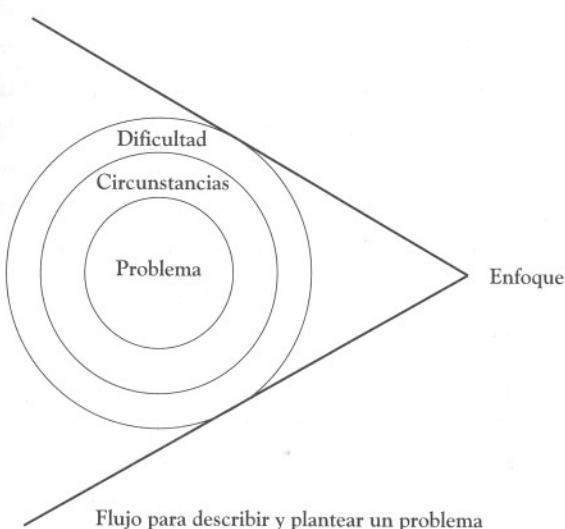
1. Descripción del problema.
2. Elementos del problema.
3. Formulación del problema.

La descripción del problema es la complejidad de la realidad del problema, en relación con el medio dentro del cual aparece. Implica conocimiento

más o menos adecuado a la realidad. La descripción presenta todos esos puntos que unen circunstancia-problema en relación con la investigación. Cuando se describe un problema se hace ambientación de todas aquellas características que se presentan inicialmente en el tratamiento del problema y a partir del cual se formularon hipótesis, variables, formulación del problema y respaldo teórico.

Cuando el investigador describe un problema, presenta los antecedentes de estudio, las teorías en las que se basó y los supuestos básicos en los que se apoya el enunciado del problema. Debe aclarar en particular qué personas, materiales, situaciones, factores y causas serán consideradas o no. Un enunciado completo del problema incluye todos los hechos, relaciones y explicaciones que sean importantes en la investigación. Hay que encuadrarlo en un enunciado descriptivo o en una pregunta que indique con claridad qué información ha de obtener el investigador para resolver el problema.¹⁰

El flujo del planteamiento del problema nos pone de manifiesto la necesidad que existe en conectar una dificultad específica con una serie de dificultades. Para determinar una dificultad específica en su localización espacio-temporal dentro de la complejidad de una situación problemática, se debe ir seleccionando los diversos aspectos que inciden en ella; es decir, individualizar los puntos de conflicto en la forma más correcta posible.



¹⁰ Van Denen y Meyer, *Manual de técnicas de investigación educacional*, p. 157.

Ante una dificultad problemática de posible investigación, hay que asumir una actitud objetiva y tomarse el tiempo suficiente para entender y comprender la complejidad de la dificultad conociendo el contexto o circunstancia en la cual aparece la dificultad. Así se puede llegar a determinar los factores de la realidad del problema y así describir y formular adecuadamente el problema.

Es decir, las circunstancias presentan el contexto en el cual aparece la dificultad, y ésta da origen y orienta al problema. Por ello, el problema es la relación existente entre dificultad y circunstancia.

El reconocimiento de una situación problemática proporciona un punto de partida, pero antes es necesario aislar, pensar y aclarar los hechos que originan el problema. El investigador debe determinar límites razonables; para ello puede descomponer la pregunta original en varios interrogantes secundarios.

Una vez concretizados los puntos del conflicto conviene juzgarlos no desde el punto de vista de su relación con la dificultad que se estudia. No se trata de valorar la dificultad, se trata de enfrentarnos a ella, conviene por tanto mirar los puntos del conflicto en razón de su proyección de los problemas de investigación.

Al hablar de la dificultad de la cual surge un problema de investigación, Alberdi¹¹ anota:

Dentro de la complejidad de una situación de dificultad debemos ir separando diversos aspectos. Uno de los métodos es el de individualizar puntos de conflicto de la forma más concreta posible, se trata de atender individualmente los diversos factores que intervienen en la dificultad en la cual nos ocupamos, a fin de examinar los diversos puntos concretos de conflicto para ver si se encuentran o no problemas investigables.

Un problema investigable es un punto de conflicto conectado con la situación de dificultad, en el que hay una situación de duda y para el que se ven dos o más posibles soluciones. Un punto de conflicto en una situación de dificultad ante la que nos encontramos, no es un problema investigable, a no ser que haya duda acerca de la solución que conviene aplicar.

¹¹ Alberdi, *op. cit.*, pp. 33 y ss.

Si ya se tiene o se ha determinado el modo como hay que resolver el conflicto, no es necesario investigar más; es decir, si obteniendo en la investigación el resultado que sea se va a tomar al final una decisión predeterminada inicialmente, ¿qué sentido tendrá la investigación?

La situación de duda presentada por un problema investigable se refiere a la solución que conviene aplicar al punto concreto del conflicto. Si nuestra dificultad es teórica, la duda se aplicará a la verdad que conviene aplicar al punto concreto del conflicto. Si nuestra dificultad es teórica, la duda se aplicará a una verdad que aclara el punto oscuro, pero si la dificultad es de orden práctico, la duda se centrará sobre una forma de solución del punto de conflicto.

El punto de conflicto para ser un problema investigable implica la existencia y conocimiento de dos posibles soluciones, o más, entre las que no hay preferencia específica, pues de existir ésta, ¿qué fin tendría la investigación?

Siempre que un punto de conflicto sea un problema investigable, tendremos que encontrar diversas soluciones posibles y tener una duda razonable sobre cuál es la mejor; es decir, una duda que nos prepare para admitir que la solución mejor es una de la cual no habríamos sospechado al principio y cuya presencia resultó de la investigación.

Veámos que para poder hallar la mejor solución en una situación de dificultad conviene detectar diversos puntos de conflicto conectados con la situación de dificultad. Detectado el punto de conflicto y sus posibles soluciones y si se presenta duda razonable sobre cuál será la mejor, nos encontramos frente a un problema investigable. Por tanto, después de afrontar situaciones de dificultad y haber conocido diversos aspectos y observado su contexto, debemos procurar detectar uno o más problemas investigables.

Al identificar el problema investigable adquirimos un conocimiento nuevo frente a la situación de dificultad, y ese conocimiento nos encauza hacia la solución del conflicto planteado por la dificultad.

Cuando aún no logramos identificar problemas investigables, no estamos capacitados para iniciar una investigación metodológica cuyos fines estén claramente precisados y delimitados.

El investigador tiene que llegar a conocer mejor, en su conjunto, la situación de dificultad que aquellas personas que están dentro de ella. En este sentido, es fundamental la experiencia en el terreno o ciencia sobre la cual se va a investigar.

Generalmente, los problemas pueden identificarse de varias formas, siendo las más comunes la *intuición* y la *deducción*. La intuición nos hace ver posibles conexiones o relaciones de aspectos aparentemente no relacionados, y la deducción se presenta cuando observamos que la situación de dificultad, bien sea teórica o práctica, ha sido abordada una o varias veces desde uno o varios puntos de vista por diversas investigaciones. Es decir, la investigación por deducción se realiza después de una investigación, en la cual el problema se presentaba por falta de conocimientos.

Se suele decir que un problema bien planteado es un problema resuelto, lo cual es verdad, ya que generalmente así sucede en la realidad. Muchas veces ocurre que los problemas no son investigables, es decir, se encuentran demasiado confusos debido a que la situación de dificultad es extremadamente complicada, tanto desde su punto de vista teórico como práctico, hasta el punto que se hace imposible plantear un problema investigable. De lo cual se deduce que "la investigación pura no existe o no sirve para nada"¹² ya que ésta siempre se hará en relación con:



En relación con el análisis de una situación problemática, Van Dalen¹³ sugiere tener en cuenta los siguientes aspectos, los cuales se acompañan de un gráfico ilustrativo (página 132).

1. Reunir los hechos en relación con el problema.
2. Determinar la importancia de los hechos.
3. Identificar las posibles relaciones existentes entre los hechos que pudieran indicar la causa de la dificultad.
4. Proponer explicaciones de la causa de la dificultad y determinar su importancia para el problema.
5. Encontrar, entre las explicaciones, aquellas relaciones que permitan adquirir una visión más amplia de la solución del problema.
6. Hallar relaciones entre hechos y explicaciones.
7. Analizar los supuestos en que se apoyan los elementos identificados.

¹² *Ibid*, p. 40.

¹³ Van Dalen y Meyer, *op. cit.*, pp. 149-150.

Elementos del problema

Son elementos aquellas características de la situación problemática imprescindibles para el enunciado del problema, es decir, sumados los elementos del problema se tiene como resultado la estructura de la descripción del problema.

Para poder abarcar la búsqueda de una solución a un problema, el investigador debe precisar la naturaleza y las dimensiones del mismo. Para ello, se requiere reunir datos que se puedan relacionar con el problema y posibles soluciones del mismo.

Para que la lista obtenida de los elementos del problema adquiera verdadero significado, el investigador procurará hallar las relaciones que existen entre los hechos, por una parte, y entre las explicaciones, por otra, y tratará de relacionar aquéllos con éstas.

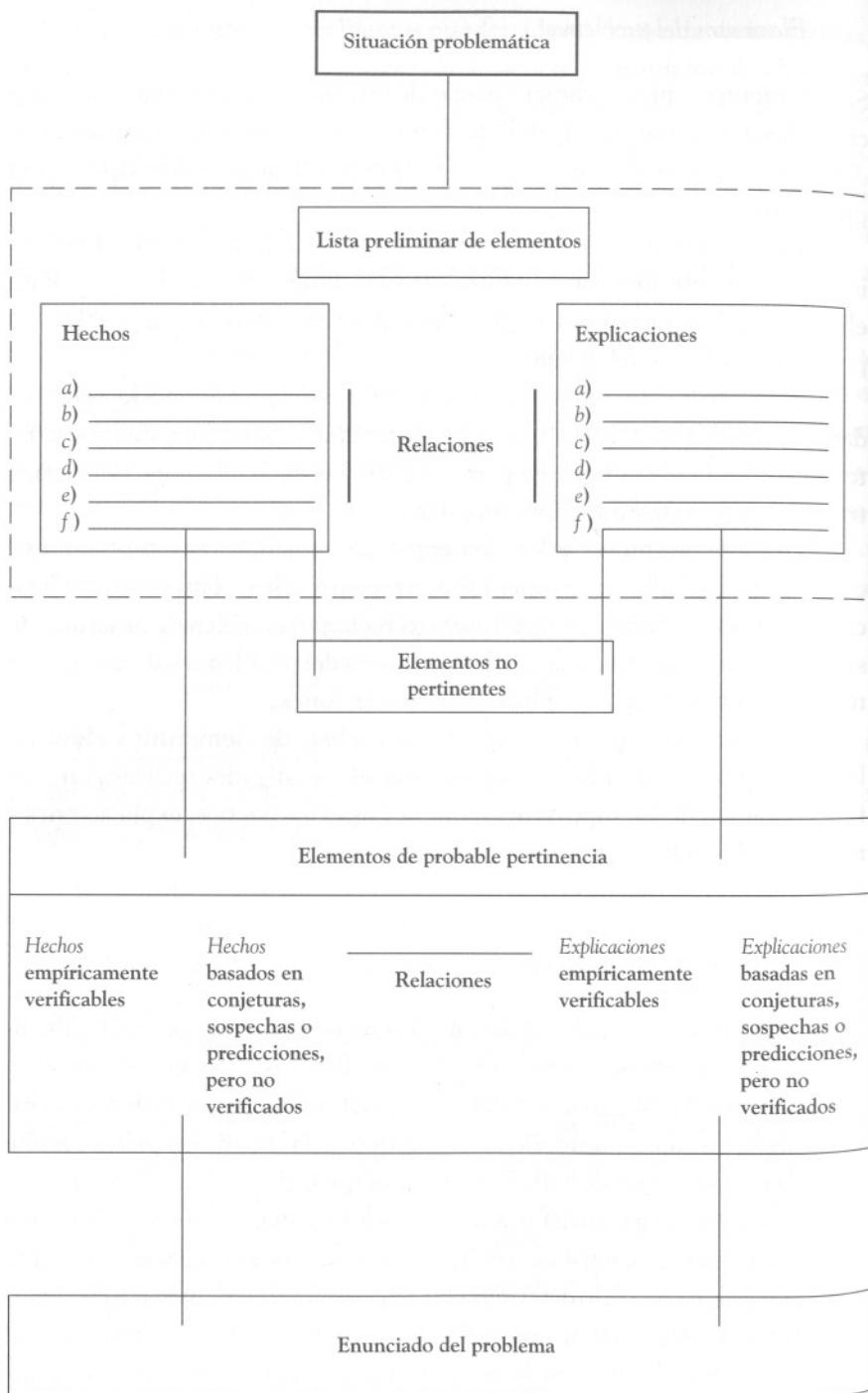
Después de enumerar los elementos que considere más importantes y de procurar hallar las relaciones existentes entre ellos, el investigador buscará datos que le permitan confirmar sus hallazgos, verificar la exactitud de sus conclusiones con respecto a la naturaleza del problema y determinar si no existen otros hechos, explicaciones y relaciones.

Luego de incorporar nuevos datos a la lista de elementos y eliminar los que considera carentes de importancia, el investigador realizará un profundo examen de los supuestos en que se basan los hechos, explicaciones y relaciones halladas.

Formulación del problema

Una vez hecha la descripción de las circunstancias en la cual aparece la dificultad que da origen al problema, viene la parte final, es decir, la elaboración o formulación del problema, la cual consiste en la estructuración de toda la investigación en su conjunto, de tal modo que cada una de las piezas resulte parte de un todo y que ese todo forme un cuerpo lógico de investigación.

La primera etapa en la formulación de la investigación es reducir el problema a términos concretos y explícitos. A pesar de que la selección de un tema de investigación haya sido determinada por consideraciones ajenas a las científicas, la formulación del mismo en forma de problema de investigación es el primer peldaño a subir en la investigación científica, luego debe estar influenciado por las condiciones del procedimiento científico.



La primera fase de la formulación es el descubrimiento de un problema necesitado de solución. El asunto elegido para la investigación es frecuentemente de tal envergadura que no pueden ser investigados simultáneamente todos los aspectos del problema. La tarea debe reducirse de manera que pueda ser abarcada en un solo estudio o dividida en cierto número de subcuestiones que puedan ser llevadas a cabo en estudios separados.

Reduciendo el problema a términos que pueden ser abordados en un solo estudio se procede a las fases de la investigación.¹⁴

En la elaboración y formulación del problema, la definición es el primer paso más importante. La definición hay que realizarla sobre cada uno de los elementos que se han identificado en el problema.

Definir un problema es declarar en forma clara y concreta sus diversos elementos, de tal manera que queden bien precisados al igual que sus relaciones mutuas. Es decir, debe contemplar tanto el problema como los elementos conectados con él. Al definir el problema hacemos posible que otros puedan entender lo que pretendemos o tratamos de conseguir con la investigación.

Definir un problema significa especificarlo en detalle y con presición. Cada cuestión y aspecto subordinado que deban responderse han de ser delimitados. Deben determinarse los límites de la investigación. Con frecuencia es necesario revisar estudios con objeto de determinar con exactitud lo que se ha de hacer. A veces es necesario formular el punto de vista o teoría educativa sobre la cual ha de basarse la investigación.¹⁵

Una vez definido el problema, se hace necesario formularlo y redactarlo con el fin de contar a lo largo de la investigación con los elementos precisos y claramente detallados de los diversos aspectos de la definición. Al formular el problema se hace la presentación oracional del mismo, lo cual constituye una síntesis del problema.

El problema se formula con base en las necesidades descritas y su relación con los elementos que se han detectado y tanto elementos como hipótesis tienen que ser compatibles entre sí en relación con la investigación.

¹⁴ Sellitz, *Métodos de investigación en las relaciones sociales*, p. 47.

¹⁵ Whitney, *Elementos de investigación*, p. 72.

Arias Galicia nos dice:¹⁶ “Cuando un problema está bien formulado se tiene ganada la mitad del camino hacia su solución”; en la formulación del problema debe considerarse tanto el problema como todos los demás datos conectados con él. Para ello es necesario tener presente todos los elementos del mismo.

Se selecciona una serie de datos que estén íntimamente ligados al problema, basando la selección en un marco teórico, es decir, aceptable con los demás datos. Si no existe un encadenamiento conceptual entre varios componentes, no será posible encontrar un significado a la investigación.

Siempre que se enuncia la formulación del problema, debe hacerse en forma breve y debe incluir en forma nítida el punto de conflicto o problema en el que va a centrar la atención y la relación con la situación de dificultad.

La formulación de un problema de investigación consiste en expresarlo con *términos claros y precisos*. Esta formulación debe presentar el objetivo fundamental de estudio en sus dimensiones exactas, mediante una exposición formalmente explícita, indicando por medio de ella qué información debe obtener el investigador para resolver el problema. Es preciso tener en cuenta que esta información surge del análisis previo del problema y, en consecuencia, debe contener los elementos que éste ha proporcionado, a saber:

1. Variables o aspectos principales que intervienen.
2. Relaciones entre ellos.
3. Cuáles argumentos (teorías) justifican esas relaciones.

Además de los elementos anteriores se acostumbra, al enunciar un problema, agregar consideraciones sobre (*a*) los antecedentes del estudio, y (*b*) la definición de los términos principales.

El enunciado por medio del cual se plantea inicialmente un problema puede expresarse de dos maneras: una, reviste la forma de una *pregunta*; la otra, consiste en una *exposición* o *descripción*. En ambos casos se debe indicar con claridad y de manera suficiente qué información básica requiere el investigador para resolver el problema. La forma interrogativa es más simple y directa que la forma descriptiva y se considera muy indicada cuando el problema no requiere de un amplio y complejo enunciado.

¹⁶ Arias Galicia, Fernando, *op. cit.*, pp. 50 y 51.

Ejemplos de enunciados de problemas:

FORMA DESCRIPTIVA. Desconocimiento del grado de adaptación a la hospitalización de los niños que reciben instrucciones previas acerca del dolor, en comparación con aquellos que no reciben dichas instrucciones.

FORMA INTERROGATIVA. ¿Los niños que reciben instrucciones previas acerca del dolor, manifiestan un ajuste mayor a la hospitalización que aquellos que no las reciben?

Es preciso que la formulación de un problema contenga definiciones adecuadas de los conceptos. Dos razones principales para ello:

1. Las definiciones claras y adecuadas contribuyen de modo preciso a aclarar el fenómeno bajo estudio.
2. Esas definiciones facilitan la comunicación entre los científicos y evitan confusiones en lo que se quiere expresar.

De lo anteriormente expuesto podemos concluir, en términos de resumen, que una vez identificado y analizado el problema en sus componentes principales, debemos estar en condiciones de formularlo en forma de pregunta o en forma descriptiva, pero siempre teniendo en cuenta que el enunciado debe presentar el objetivo fundamental del estudio en forma explícita y en sus dimensiones exactas. A este fin contribuye decididamente la definición exacta de los términos.

Características de los problemas científicos

Los problemas científicos, a diferencia de otros no científicos, como lo serían aquellos prácticos o los de carácter moral, tienen ciertas particularidades que conviene resaltar.

Para que un problema pueda ser considerado científico debe reunir un conjunto de condiciones como éstas:

Ante todo, el problema debe ser soluble por procedimientos de investigación que la comunidad considere apropiados. Expresándolo en términos generales, deben ser planteados dentro de las normas vigentes del método científico y resueltos con las técnicas más conducentes. Se dice que un problema es soluble si las hipótesis que podamos formular para resolverlo,

tanto en principio como en la práctica, son comprobables o verificables. Una hipótesis se considera comprobable si es posible determinar, por procedimientos aceptables, que puede ser falsa o verdadera con alguna probabilidad. Decimos "con alguna probabilidad" porque este conocimiento no es susceptible de comprobaciones absolutas según la opinión generalmente admitida. Además, debemos tener en cuenta la norma conocida con el nombre de *principio de intersubjetividad*, según la cual debe existir la posibilidad de que la verificación pueda ser efectuada por más de un investigador, ya que este conocimiento no es subjetivamente privado.

Si los problemas científicos deben tener como característica el ser solubles a través de hipótesis, podemos ahora preguntarnos ¿qué razones pueden conducir a considerar un problema como insoluble? Por lo menos pueden decirse tres razones:

1. El problema está planteado de manera vaga.
2. Ciertos conceptos en el planteamiento del problema pueden estar mal definidos y ser ambiguos.
3. El problema está claramente planteado y sus conceptos bien definidos, pero es imposible obtener los datos necesarios para solucionarlo.

Evaluación del problema

Por valoración de un problema entendemos los criterios que deben tenerse en cuenta para determinar si un problema de investigación propuesto admite solución. En verdad, se trata de criterios generales, aplicables a toda suerte de problemas. Son los siguientes:

1. No debe ser un problema trivial, sino uno que contribuya efectivamente al conocimiento y/o a la aplicación práctica de sus resultados.
2. Debe ser investigable, esto es, debe ser un problema para el cual sea factible encontrar solución por los procedimientos usuales de la investigación científica.
3. La investigación que conduzca a una solución debe ser razonable, para lo cual debe satisfacer los siguientes requisitos:
 - a) Se dispone de tiempo suficiente para realizarla.

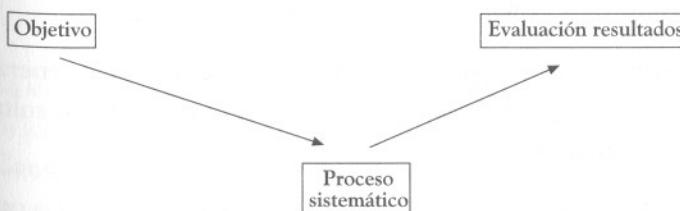
- b) Se dispone de los sujetos (personas, animales, comunidades, situaciones en general), para realizar las observaciones necesarias.
 - c) Hay recursos suficientes y apropiados. Entre ellos cabe mencionar oficinas, teléfonos, transporte, aparatos científicos, personal auxiliar y dinero suficiente para gastos diversos.
4. Al preparar la investigación deben tenerse en cuenta exigencias éticas propias de cada organización profesional, tales como no experimentar con seres humanos y respetar el derecho de la vida privada de las personas. Hoy en día las asociaciones científicas tienen códigos éticos propios que obligan a sus miembros.

Finalmente cabe señalar que la persona o personas que investigan deben mostrar interés genuino, curiosidad y entusiasmo que le permitan entregarse a la investigación por interés al conocimiento en cuanto tal y a su utilidad para el bienestar humano.

Objetivos de la investigación

Cuando se ha seleccionado el tema de investigación y se ha formulado el problema, debe procederse a formular los objetivos de la investigación, que deben estar armonizados con los del investigador y los de la investigación.

El objetivo de la investigación es el enunciado claro y preciso de los propósitos por los cuales se lleva a cabo la investigación. El objetivo del investigador es llegar a tomar decisiones y a desarrollar una teoría que le permita generalizar y resolver en la misma forma problemas semejantes en el futuro. Todo trabajo de investigación es evaluado por el logro de los objetivos de la investigación. Los objetivos deben haber sido previamente formulados y seleccionados al comienzo de la investigación.



La evaluación de la investigación se realiza con base en los objetivos propuestos y puede ser sumativa, es decir, progresiva; esto lleva a clasificar los distintos niveles de resultados que se quieren lograr en la investigación. Si la investigación es planeada científicamente, debe tener validez en cada una de sus etapas en razón de objetivos, y el logro de éstos en cada etapa es lo que permite pasar a la siguiente.

Al final de la investigación, los objetivos han de ser identificables con los resultados; es decir, toda la investigación deberá estar respondiendo a los objetivos propuestos.

Los objetivos son fundamentales en la investigación, ya que sin ellos es imposible decidir sobre los medios de realización de la misma.

Desde el planteamiento del problema, se comienza a dar respuesta al objetivo propuesto. El objetivo de una investigación es lo que se ha de demostrar a partir de un problema o de la hipótesis propuesta, lo cual nos permite formular objetivos generales y específicos.

Selltiz¹⁷ nos dice que el objetivo de la investigación es descubrir respuestas a determinados interrogantes a través de la aplicación de procedimientos científicos. Estos procedimientos han sido desarrollados con el objetivo de aumentar el grado de certeza de que la información reunida será de interés para la interrogante que se estudia y que, además, reúne las condiciones de realidad y objetividad.

Objetivo general

Consiste en enunciar lo que se desea conocer, lo que se desea buscar y lo que se pretende realizar en la investigación; es decir, el enunciado claro y preciso de las metas que se persiguen en la investigación a realizar. Para el logro del objetivo general nos apoyamos en la formulación de objetivos específicos.

Objetivo general = Resultados

Es conveniente tener en cuenta que detrás de cada objetivo general debe haber un problema al cual trata de presentarse alternativas de solución a partir de su enunciado.

¹⁷ Seltiz, op. cit., p. 17.

Este problema muchas veces se encuentra en forma tácita, en algunos casos se presenta de forma explícita, y es de corte similar al enunciado del objetivo general.

Un objetivo general puede enunciar varios resultados a lograr, lo importante es que su enunciado pueda ser diferenciado dentro del contexto total del enunciado del objetivo general.

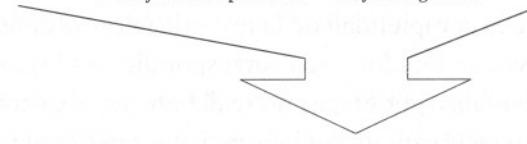
Pueden también formularse varios objetivos generales presentando cada uno de ellos un resultado a lograr, teniendo la precaución de no olvidar el tratamiento de alguno de ellos, lo cual no ocurre cuando se involucran varios resultados en un enunciado de objetivo general.

Es importante tener en cuenta que para cada resultado hay que plantear una gama de objetivos específicos que aseguren su logro. El número de objetivos, como el de resultados enunciados en cada objetivo general, es de libertad del investigador de acuerdo a sus necesidades de investigación, sólo es necesario no olvidar el tratamiento de ninguno de ellos.

Objetivos específicos

Los objetivos generales dan origen a objetivos específicos que son los que identifican las acciones que el investigador va a realizar para ir logrando dichos objetivos. Los objetivos específicos se van realizando en cada una de las etapas de la investigación. Estos objetivos deben ser evaluados en cada paso para conocer los distintos niveles de resultados.

$$+ \text{Objetivos específicos} = \text{Objetivo general}$$



Resultados

La suma de los objetivos específicos es igual al objetivo general y, por tanto, a los resultados esperados de la investigación.

Conviene anotar que son los objetivos específicos los que se investigan y no el objetivo general, ya que éste se logra como resultado.

En el objetivo general, el número de objetivos específicos depende de las acciones necesarias a realizar para el logro de un objetivo general, y conviene no olvidar que para cada resultado enunciado en el objetivo general hay que establecer una gama de objetivos específicos que me permita su logro. Más que el número de ellos, interesa interrogarnos si con esos enunciados de actividades puedo obtener el logro enunciado y así con cada uno de los resultados formulados en el objetivo general.

Objetivos metodológicos

Existen, además, objetivos metodológicos, los cuales nos ayudan a lograr los objetivos propuestos. El objetivo metodológico nos ayuda en el logro operacional de la investigación, indicando las estrategias de cómo lograr los objetivos específicos.

Este objetivo es necesario tenerlo en cuenta en el proceso investigativo de los objetivos específicos, pero no se acostumbra a realizar un enunciado formal de los mismos ya que en el manejo metodológico del proceso, luego del marco teórico se indicará la estructura metodológica de la investigación.

Cómo formular objetivos

Un objetivo bien formulado es aquel que logra comunicar lo que intenta realizar el investigador; es decir, lo que pretende hacer y obtener como resultado. El mejor enunciado de un objetivo excluye el mayor número de interpretaciones posibles del propósito a lograr.

De acuerdo a la complejidad de la investigación se determinará el número de objetivos generados y sus correspondientes logros. Cuando la investigación se realiza por etapas no se deben englobar todos los objetivos de la investigación en un solo enunciado, pues conviene en este caso enunciar un objetivo general para cada etapa; en el caso contrario (no por etapas), es recomendable un solo enunciado general que contemple varios resultados.

Para una buena formulación de objetivos conviene redactar todos los posibles enunciados que se tengan en mente, lo cual nos ayuda a pulir el o los objetivos hasta lograr el enunciado que responda a nuestro propósito.

El enunciado de un objetivo consta de un conjunto de palabras, las cuales permiten varias combinaciones y hacen posible el logro de la expresión de un propósito determinado. En la combinación de palabras o símbolos es necesario tener cuidado, pues se puede correr el riesgo de indicar con palabras una cosa diferente a lo que queremos expresar. Por tal razón, el enunciado oracional del objetivo debe responder a lo que el investigador tiene en mente como fin de la investigación.

Es necesario insistir en lo que se busca con un objetivo es la comunicación exacta de lo que se tiene en mente; por ello, el mejor enunciado es aquel que excluye el mayor número de interpretaciones posibles. En la redacción de objetivos se requiere tomar en consideración que hay palabras o símbolos, con muchas interpretaciones, e igualmente los hay que admiten pocas interpretaciones; por ello, se debe seleccionar la palabra o el verbo que más convenga a su sentido de exactitud respecto a lo que se piensa. Otra característica importante en la declaración de un objetivo es que éste debe identificar el tipo de resultados concretos que se pretende lograr. Además, los objetivos deben señalar acciones relacionadas con las observaciones y descripciones de situaciones que el investigador esté en capacidad de realizar y que no se salgan de sus posibilidades reales.

El marco teórico

Una vez formulado con precisión cuál es el problema a investigar y especificados cuáles serán los objetivos y los resultados que se esperan de la investigación, debe plantearse cuál será el camino que se va a seguir. Es decir, se debe diseñar la estrategia metodológica dentro de la cual consideremos que podemos obtener el nuevo conocimiento, como solución al problema que enfrentamos.

Etimológicamente, el término metodología significa precisamente eso: el tratado, la explicación (*logos*, en griego) del camino (en griego: *odos*) para alcanzar algo.

La estrategia metodológica de la investigación comprende varios elementos: el planteamiento del modelo o los *principios teóricos* dentro de los cuales se va a manejar el problema; la definición de los conceptos que se van a usar (útil sobre todo cuando no existe una acepción unívoca de ellos); la especificación de las *hipótesis* que se indagarán como posi-

bles pistas de solución; la delimitación de los parámetros de la investigación y la selección de las técnicas de recolección y procedimientos de análisis de la investigación.

Conocidas las distintas circunstancias que rodean un problema, así como sus elementos constitutivos y la forma en la cual se interrelacionan, al investigador se le presentan diversas alternativas, dentro de las cuales es posible encontrarle una explicación, la cual debe darla el investigador, para la cual se vale de información (llámese bibliografía, documentación, revisión de la literatura, antecedentes, etcétera).

Esta explicación debe estar fundamentada a partir de la descripción que se ha hecho del problema y por tal responde a cada uno de los hechos relacionados y a partir de los cuales se formuló el problema objeto de estudio.

Esta explicación se estructura a partir de la consulta en fuentes documentales, consultas con expertos y a partir de información tomada de bases de datos, la cual debe ser interiorizada por el investigador y a partir de un proceso serio de reflexión realizar su constructo teórico que explica el problema.

Este constructo se caracteriza por relacionar los conceptos con los cuales se elabora la teoría para explicar la realidad del problema.

Seleccionar dentro de esas alternativas posibles, una que se considere como la más adecuada, es precisamente uno de los pasos más importantes y decisivos en la elaboración de un proyecto. De esta decisión va a depender toda suerte del proyecto: la forma de trabajo; la adquisición de la información; los análisis que se practiquen y por consiguiente el tipo de resultados que se obtengan; su importancia, validez y nivel de generación.

Es evidente que siendo esta opción tan importante y decisiva, el investigador quiera fundamentarse en sólidos argumentos antes de seleccionar la mejor opción posible. La más valiosa herramienta de trabajo en este sentido es una profunda y exhaustiva revisión del conocimiento disponible.

Esta revisión del conocimiento o manejo de la información base de elaboración del constructo son de vital importancia, pues el tipo de información que se maneje, como ya dijimos en el modulo no. 2, determina el tipo de diseño a estructurar y por tanto define el enfoque de investigación, el cual podría ser *ex post facto*, exploratoria, cualitativa, cuantitativa, correlacional, etcétera.

Comúnmente se cree que si la teoría de la investigación emplea cifras o mediciones numéricas tiene gran exactitud y rigor científico; o se considera que con sólo emplear una técnica estadística, por ejemplo una regre-

sión simple o un análisis factorial, quedó totalmente realizado el análisis. Nada más erróneo. El *rigor* científico se manifiesta en la coherencia lógica de todo el proceso de la investigación, en el empleo de procedimientos y técnicas adecuadas al diseño metodológico, así como el permanente control de las diferentes fuentes de error. Y una fuente de error sistemático, es decir, aquel que crece como una bola de nieve en descenso, a medida que nos basamos en datos anteriores, puede ser el empleo inadecuado de un instrumento estadístico de análisis, o de una medición defectuosa.

De otra parte, hemos de enfatizar algo que hemos venido repitiendo de diversas formas: la estadística es un instrumento, una herramienta de análisis, pero no es el análisis mismo, ni mucho menos lo reemplaza. Tarea del investigador es el interpretar, sobre sólidas bases teóricas y conceptuales, los resultados obtenidos a través de las técnicas estadísticas empleadas.

Es conveniente insistir que si la información es de orden cualitativo, el proceso estadístico que se presenta es muy flexible y, al contrario, si la información es de orden cuantitativo, el proceso estadístico es más estricto y por ende sus resultados.

Una vez más, vemos cómo el diseño metodológico de la investigación y, en particular, la estrategia teórica utilizada, guía todo el proceso investigativo. En una investigación nunca partimos "en blanco", sino que partimos de una *base teórica y conceptual* determinada. Ella guía todo el proceso, y con base en ella llegamos nuevamente al objetivo de toda investigación: generar un conocimiento válido y generalizable. Así como partimos generalmente de una teoría, nos enfrentamos a la posibilidad de construir teoría a un nuevo nivel.

Si el objetivo de la investigación científica es producir un nuevo conocimiento válido y generalizable, ha de presentarse especial atención a estos elementos. En el control y el cuidado que se tengan en la generalización de los resultados obtenidos reside precisamente uno de los principales méritos de la investigación. Existen diferentes niveles de generalización; por tanto, el investigador debe conocer exactamente en qué nivel está ubicado para poder hacer afirmaciones exactas.

De todo lo anterior, en razón de la explicación teórica y el problema formulado y las particularidades del enfoque investigativo, se construye el referente conceptual, el cual, por ser la investigación un proceso dinámico, siempre se estará revitalizando, pues la construcción teórica es una tarea permanente del proceso investigativo.

"Si una barra de hierro se expone al calor de una llama por un tiempo determinado, entonces se derretirá."

No obstante no observarse en la práctica investigativa una sola manera de formular la hipótesis, algunos tratadistas de temas metodológicos recomiendan que, en lo posible, las hipótesis se expresen en la forma de los enunciados *condicionales*. De esta manera la formulación se hace todavía más clara y precisa, debido a que en esta forma no sólo se hacen explícitas las posibles relaciones entre variables, sino también porque, además, se hace expreso que las relaciones se dan dentro de determinadas condiciones de ocurrencia, en virtud de las cuales es válida la implicación. Con el fin de ampliar la comprensión de lo que acabamos de expresar, debemos indicar qué se entiende por enunciados *condicionales o hipotéticos*. Pues bien, así se denominan las formulaciones de la forma "dadas determinadas condiciones, si... entonces [...]".

Por ejemplo, "Dados ciertos factores antecedentes, si un grupo de estudiantes tiene alto cociente intelectual (C-1), entonces tendrá alto rendimiento en sus estudios".

"Dados ciertos factores antecedentes, si una persona fuma durante cierto tiempo determinada cantidad de cigarrillos, entonces probablemente tendrá un cáncer pulmonar".

En este tipo de enunciados, la parte introducida por si, se denomina el "*antecedente*", y la parte que sigue inmediatamente después de la expresión "*entonces*" se llama el "*consecuente*". La expresión "*dadas determinadas condiciones*", expresa las condiciones dentro de las cuales es válida la afirmación hipotética entre las variables estipuladas. Debido a esta última característica, los enunciados hipotéticos son más indicados para expresar hipótesis explicativas.

Para finalizar recordemos que la hipótesis, como supuesto de la realidad, debe aprobarse y lo que se prueba es la relación de hechos que enuncia, los cuales son variables y establecen generalmente relaciones de causa-efecto; el hecho causa es la variable independiente y el hecho efecto es la variable dependiente.

Funciones del marco teórico

El marco teórico nos amplía la descripción del problema. Integra la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas.

En la teoría del problema, por lo tanto, conviene relacionar el marco teórico con el problema y no con la problemática de donde éste surge. No puede haber un marco teórico que no tenga relación con el problema.

Toda ciencia está estructurada por dos elementos básicos: la teoría y el método de trabajo. Toda investigación requiere un conocimiento presente de la teoría que explica el área de fenómenos de estudio¹⁸.

Si se define teoría como “conjunto de proposiciones lógicamente articuladas que tiene como fin la explicación y predicción de las conductas de un área determinada de fenómenos”¹⁹, se puede deducir que el marco teórico es el marco de referencia del problema. Allí se estructura un sistema conceptual integrado por hechos e hipótesis que deben ser compatibles entre sí en relación con la investigación.

La unión de los hechos y las teorías contribuyen, en una medida considerable, al progreso de la ciencia. El hombre se ha valido de la imaginación y el intelecto para estructurar armazones teóricos que, apoyados en hechos, comprueban o explican los fenómenos que se producen. Es un proceso cuyas partes van interrelacionadas; los hechos aislados carecen de toda utilidad, sin los hechos no es posible concebir ni confirmar las teorías²⁰.

En la ciencia, el hombre deposita su confianza; “no en los hechos como tales sino en la interrelación de muchas mentes que observan hechos similares, los analizan sobre la base de estructuras conceptuales diferentes, verifican las interpretaciones divergentes mediante observaciones adicionales y buscan explicar las posibles diferencias finales”²¹.

Siendo el marco teórico el respaldo que se pone al problema, puede cuestionarlo, o conducir a una reformulación e incluso a un cambio. Como quiera que sea, la investigación tiene relación con la delimitación del problema.

El marco teórico nos ayuda a precisar y a organizar los elementos contenidos en la descripción del problema, de tal forma que puedan ser manejados y convertidos en acciones concretas.

Las funciones del marco teórico son:

¹⁸ Pardinas, *Metodología y técnicas de la investigación en ciencias sociales*, p. 39.

¹⁹ Ibid, p. 39.

²⁰ Bunge, Mario, *La investigación científica, su estrategia y su filosofía*, p. 486.

²¹ Van Dalen y Meyer, *Manual de técnicas de investigación educacional*, p. 83.

1. Delimitar el área de la investigación: es decir, seleccionar hechos conectados entre sí, mediante una teoría que dé respuesta al problema formulado.
2. Sugerir guías de investigación: en la elaboración del marco teórico pueden verse nuevas alternativas de enfoque para tratar el problema; puede cuestionar el problema. El marco teórico como guía de investigación tiene relación con la delimitación del problema.
3. Compendiar conocimientos existentes en el área que se va a investigar: sirve de corriente principal en la cual va a aparecer la confirmación de las investigaciones.
4. Expresar proposiciones teóricas generales, postulados, marcos de referencia, los que van a servir como base para formular hipótesis, operacionalizar variables y esbozar teoría de técnicas y procedimientos a seguir.

Antecedentes del problema

Todo hecho anterior a la formulación del problema que sirve para aclarar, juzgar e interpretar el problema planteado, constituye los antecedentes del problema. Establecer los antecedentes del problema de ninguna manera es hacer un recuento histórico del problema, o presentar fuentes bibliográficas que se van a utilizar, o los datos recolectados que no sabemos en dónde ubicar, o la descripción de las causas del problema, a no ser que la investigación sea casual.

En los antecedentes se trata de hacer una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado con el fin de determinar el enfoque metodológico de la misma investigación. El antecedente puede indicar conclusiones existentes en torno al problema planteado.

En la presentación de antecedentes se busca aprovechar las teorías existentes sobre el problema con el fin de estructurar el marco metodológico. Debe estar en función del problema y ser un medio seguro para lograr los objetivos del mismo.

Sobran antecedentes que no hayan sido trabajados mediante algún tipo de relación con el problema. Consultando antecedentes libraremos el riesgo de investigar lo que ya está hecho.

Hablando del acopio de antecedentes, Arias Galicia²² nos refiere:

Un dato aislado frecuentemente es infructuoso. Una vez detectado el problema a investigar es necesario revisar los escritos sobre el tema, o sobre otros muy ligados a él, lo cual puede ampliar el panorama o afirmar las dudas respecto a los antecedentes. Después de consultarlos es conveniente hacer un resumen de los datos recolectados a fin de tenerlos al alcance cuando sea necesario. Si no se resumen se corre el riesgo de olvidar lo aportado por cada autor, si no se consulta la obra de otros investigadores se corre el riesgo de repetir investigaciones o buscar soluciones ya encontradas.

Definición de términos básicos

Todo investigador debe hacer uso de conceptos para poder organizar sus datos y percibir las relaciones que hay entre ellos. Un concepto es una abstracción obtenida de la realidad y, por tanto, su finalidad es simplificar resumiendo una serie de observaciones que se pueden clasificar bajo un mismo nombre.

Algunos conceptos están estrechamente ligados a objetos y a los hechos que representan, por eso cuando se define se busca asegurar que las personas que lleguen a una investigación determinada conozcan perfectamente el significado con el cual se va a utilizar el término o concepto a través de toda la investigación.

El problema que nos lleva a la definición de conceptos es el de que muchos de los términos que se utilizan en las ciencias humanas son tomados del lenguaje vulgar y, generalmente, el investigador lo utiliza en otro sentido.

Los conceptos deben ser definidos dándoles el significado general que se intenta dar a conocer en el término de las operaciones por las cuales serán representados en determinado estudio.

La definición conceptual es necesaria para unir el estudio a la teoría, y las definiciones operacionales son esenciales para poder llevar a cabo cualquier investigación, ya que los datos deben ser recogidos en términos de hechos observables.

²² Arias Galicia, Fernando, *Introducción a la técnica de investigación en ciencias de la administración y el comportamiento*, p. 47.

Definición operacional

En relación con la definición operacional McGuigan anota:²³

Una definición operacional es, esencialmente, aquella que indica que un cierto fenómeno existe, y lo hace especificando de manera precisa y, preferiblemente, en qué unidades puede ser medido dicho fenómeno. Esto es, una definición operacional de un concepto, consiste en un enunciado de las operaciones necesarias para producir un fenómeno. Una vez que el método de registro y de medición de un fenómeno se ha especificado, se dice que ese fenómeno ha sido definido operacionalmente.

Por tanto, cuando se define operacionalmente un término, se pretende señalar los indicadores que van a servir para la realización del fenómeno que nos ocupa, de ahí que en lo posible se deban utilizar términos con posibilidad de medición.

REGLAS PARA DEFINIR. Arias Galicia indica al respecto:²⁴

...la función de la definición consiste en presentar los rasgos principales de la estructura de un concepto para hacerlo más preciso, delimitándolo de otros conceptos, a fin de hacer posible una exploración sistemática del objetivo que representa. Para ello es necesario tener en cuenta las siguientes reglas:

- *Dar la esencia.* La definición debe dar esencia de lo que se intenta definir, es decir, su naturaleza, sus notas características, sus límites.
- *Evitar tautologías.* No debe directa e indirectamente contener el objetivo. Ejemplo: la economía es la ciencia que estudia los fenómenos económicos.
- *Debe ser afirmativa.* Toda definición debe expresarse siempre en términos afirmativos, nunca en términos negativos.
- *Empleo del lenguaje claro.* Debe expresarse en palabras claras y asequibles, no debe contener metáforas o figuras literarias.

²³ McGuigan, *Psicología experimental*, p. 42.

²⁴ Arias Galicia, *op. cit.*, p. 55.

Formulación de hipótesis

La hipótesis puede surgir como una tentativa del investigador para solucionar el problema que investiga. Como lo han expresado M. Cohen y E. Nagel,²⁵ "no es posible avanzar un solo paso en una investigación si no se comienza por sugerir una explicación o solución de la dificultad que la originó. Tales explicaciones tentativas no son sugeridas por elementos del objeto de estudio y nuestro conocimiento anterior. Cuando se las formula en términos de proposiciones (o enunciados) reciben el nombre de *hipótesis*". Podemos precisar aún más esta idea acogiendo la definición de hipótesis de H. Blalock,²⁶ quien la define como un enunciado acerca de un acontecimiento futuro, o de un acontecimiento cuyo resultado se desconoce en el momento de la predicción, formulada de modo que pueda descartarse.

La hipótesis es el eslabón entre la teoría y la investigación, que nos lleva al descubrimiento de nuevos hechos. Por tal, sugiere explicación a ciertos hechos y orienta la investigación a otros.

La hipótesis puede ser desarrollada desde distintos puntos de vista, puede estar basada en una conjetura, en el resultado de otros estudios, en la posibilidad de una relación semejante entre dos variables representadas en un estudio, o puede estar basada en una teoría mediante la cual una suposición de proceso nos lleva a la pretensión de que, si se dan ciertas condiciones, se pueden obtener ciertos resultados, es decir, la relación causa-efecto.

Una hipótesis sirve de guía para la obtención de datos en función del interrogante presentado en el problema, o también para indicar la forma como deben ser organizados según el tipo de estudio.

La hipótesis es una proposición que nos permite establecer relaciones entre hechos. Su valor reside en la capacidad para establecer unas relaciones entre hechos y explicar por qué se producen.

La hipótesis es una proposición para responder tentativamente a un problema; indica, por lo tanto, qué estamos buscando, va siempre hacia adelante, es una proposición que puede ser puesta a prueba para determinar su validez.

Al tratar las hipótesis, Grasseau²⁷ expresa:

²⁵ Cohen y Nagel, *Introducción a la lógica del método científico*, p. 36.

²⁶ Ballock, *Estadística social*, p. 81.

²⁷ Grasseau, *Teoría y ciencia*, p. 103.

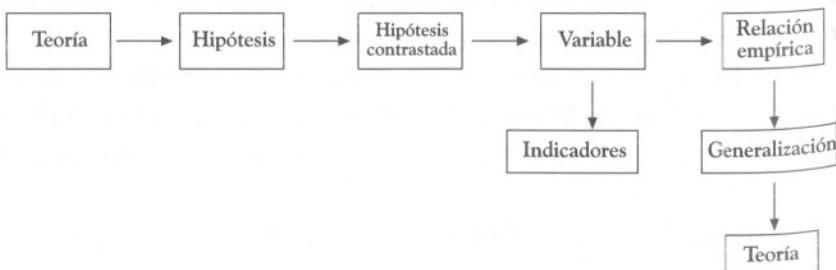
La hipótesis es una suposición de una verdad que aún no se ha establecido, es decir, una conjetura que se hace sobre la realidad que aún no se conoce y que se ha formulado precisamente con el objeto de llegar a conocerla.

Según Arias Galicia,²⁸ es una proposición respecto a algunos elementos empíricos y otros conceptuales y sus relaciones mutuas, que emerge más allá de los hechos y las experiencias conocidas, con el propósito de llegar a una mayor comprensión de los mismos.

El sentido lógico de la palabra es supuesto, preciso o punto de partida de una argumentación. En este sentido lógico de la palabra, son hipótesis todos los supuestos iniciales de una teoría formal o factual; se distingue de las demás hipótesis de una teoría llamándolas hipótesis fundamentales o básicas. El procedimiento que consiste en desarrollar una teoría empezando por formular sus puntos de partida o hipótesis básicas y deduciéndole luego sus consecuencias con la ayuda de las subyacentes teorías formales se llama método hipotético-deductivo.²⁹

Al formular hipótesis se imaginan nuevas posibilidades, partiendo de hechos conocidos. Una hipótesis es una anticipación en el sentido de que propone ciertos hechos o relaciones que pueden existir pero que todavía no conocemos y que no hemos comprobado que existan.

Es necesario confirmar nuestra hipótesis con datos objetivos, lo cual constituye, precisamente, la meta de cualquier investigación, de manera que a través de los resultados de la misma puedan conformarse, modificarse o rechazarse.



²⁸ Arias Galicia, *Introducción a las técnicas de la investigación en psicología*, p. 49.

²⁹ Bunge, Mario, *La investigación científica*, pp. 24 y ss.

A partir de la teoría de entrada o sobre la cual se han formulado las hipótesis y hasta llegar a la teoría final o nuevo conocimiento producto de la investigación, encontramos todo el proceso investigativo en su rigor metodológico.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA HIPÓTESIS:

1. Debe probarse.
2. Establece una relación de hechos.
3. Los hechos que relaciona son variables.
4. La relación que se establece es de causa-efecto.

CLASE DE ENUNCIADOS. Como hemos definido la hipótesis como un enunciado o supuesto, resulta provechoso considerar brevemente qué se entiende por *enunciado*. Este último designa el sentido o significado de una oración declaratoria. Las siguientes oraciones son declaratorias:

1. La edad media de los estudiantes de medicina de la universidad X es de 26 años.
2. Los estudiantes de medicina de la universidad X tienen una edad media de 26 años.

Las dos oraciones anteriores son ligeramente diferentes en cuanto están compuestas por diferentes palabras, ordenadas de modo diferente. No obstante, las dos oraciones significan lo mismo, tienen idéntico sentido, por lo cual podemos afirmar que se trata del mismo enunciado.

Las oraciones declarativas o enunciados declaratorios se diferencian de las preguntas, las órdenes y las exclamaciones. Una pregunta puede responderse, una orden impartida y una exclamación proferirse; en sí mismas, ellas no deben ser verdaderas ni falsas. En cambio, los enunciados sí pueden ser verdaderos o falsos. Así, el enunciado *la edad media de los estudiantes de medicina de la universidad X es de 26 años*, si tal fuera el caso, sería falso si la edad media fuera otra.

El supuesto que presenta la hipótesis se expresa, como lo hemos dicho, por medio de enunciados. Si ellos son verdaderos, pasan a formar parte de un cuerpo de conocimientos científicos; si son falsos, se los descarta. Por esta razón interesa conocer cómo se puede establecer la verdad o falsedad de los enunciados declarativos. Existen dos clases de procedimientos:

1. Procedimientos lógicos.
2. Procedimientos empíricos.

Observemos el enunciado “*ningún soltero es casado*”. No necesitamos recurrir a experiencias alguna para saber que este enunciado es verdadero, pues basta atenernos al significado de las palabras. En consecuencia, decimos que este enunciado es *lógicamente verdadero*. Los enunciados de este tipo se denominan *analíticos*.

Ahora observamos este otro: “*la edad media de los estudiantes de medicina de la universidad X es de 26 años.*” Aquí no nos sirve atenernos únicamente al significado de las palabras que expresan el enunciado para conocer la verdad o falsedad del mismo. Tenemos, necesariamente, que probar por medio de la observación el hecho expresado. En consecuencia, decimos que este enunciado puede ser verdadero o falso de hecho. Los enunciados de esta clase se denominan *sintéticos*, y por medio de ellos se expresa el conocimiento científico.

IMPORTANCIA DE LA HIPÓTESIS. La importancia de la hipótesis se deriva del nexo entre teoría y la realidad empírica entre el sistema formalizado y la investigación. Son instrumentos de trabajo de la teoría y de la investigación en cuanto introducen coordinación en el análisis y orientan la elección de los datos; en este aspecto puede afirmarse que la hipótesis contribuye al desarrollo de la ciencia, así mismo a la labor de investigación.

La hipótesis sirve para orientar y delimitar una investigación, dándole una dirección definitiva a la búsqueda de la solución de un problema.

La claridad de la definición de los términos de la hipótesis es una condición importante para el desarrollo de la investigación. Si los términos de la hipótesis carecen de operacionalidad y validez, el investigador irá a tientas y nunca sabrá cuál es el objetivo del trabajo que está desarrollando.

Frecuentemente, las hipótesis deben ser modificadas de acuerdo con los resultados de las investigaciones, mediante un proceso selectivo con el fin de conseguir la conexión objetiva entre la hipótesis y los datos resultantes de la investigación. Se puede decir que las hipótesis dirigen la investigación y entre ambas forman un cedazo que tiende a lograr la distinción entre los principios explicativos de un fenómeno y la imaginación anticipatoria respecto a la explicación de los mismos.

Uno de los propósitos cumplidos por las hipótesis es servir de ideas directrices de la investigación. Por tanto, cuando se emplean para diseñarla se denominan frecuentemente *hipótesis de trabajo*, ya que el investigador puede formular diversas hipótesis para ser sometidas a prueba. Como no podrá hacerlo al mismo tiempo con todas, sino paulatinamente, la hipótesis elegida en cada ocasión para servir de base a la pesquisa constituirá la hipótesis rectora, es decir, la hipótesis de trabajo.

REQUISITOS DE LAS HIPÓTESIS.³⁰ Pueden formularse hipótesis a diestra y siniestra, siempre y cuando sirvan de cimiento a la investigación, de lo contrario se corre el peligro de que la investigación se derrumbe.

Por tal razón las hipótesis deben:

1. Establecer las variables a estudiar, es decir, especificar las variables a estudiar, fijarles límites.
2. Establecer relaciones entre variables, es decir, la hipótesis debe ser especificada de tal manera que sirva de base a interferencias que nos ayuden a decidir si explica o no los fenómenos observados. Se requiere que las hipótesis establezcan relaciones cuantitativas entre variables.
3. Mantener la consistencia entre hechos e hipótesis, ya que éstos se cimientan, al menos en parte, sobre hechos ya conocidos en el campo de estudio. Por tanto, las hipótesis no deben establecer implicaciones contradictorias o *inconscientes* con lo ya verificado en forma objetiva. Debe establecerse un todo armónico entre hipótesis y hechos.

Necesitan un número mínimo de supuestos *ad hoc*. Las hipótesis deben ser formuladas de la manera más sencilla posible, tanto en el lenguaje que se utilice como en la sencillez del sistema dentro del cual quede engarzado. Las hipótesis deben ser consistentes con el cuerpo de conocimientos, de manera que no necesitamos restringir las estructuras teóricas.

PAPEL DE LAS HIPÓTESIS. Las hipótesis tienen una función claramente orientadora del proceso de investigación, pues nos indican que hemos decidido seguir en la solución del problema. Cuando formulamos hipótesis su-

³⁰ Arias Galicia, *op. cit.*, pp. 60 y ss.

ponemos que la realidad, sea física, biológica o social, es asombrosamente compleja. Presenta los variados y múltiples aspectos a la investigación, todos los cuales no son igualmente importantes para la solución de un problema y algunos ni siquiera tienen relación con el problema que nos propone mos solucionar. En medio de esta compleja diversidad, las hipótesis nos indican qué debemos tener en cuenta y, como residuo, qué debemos omitir, con el fin de concentrarnos en la observación y el registro cuidadoso de los aspectos que son pertinentes. Así, si quisiéramos explicarnos por qué unas familias tienen mayor número de hijos que otras, sería irrelevante preguntarles por la estructura de los padres, o el color de los ojos de la madre, o la marca del calzado que prefieren. Más bien se preguntaría por la educación de los padres, clase social a que pertenecen, creencias religiosas y cosas por el estilo. Así la hipótesis nos especifica que hechos observar y qué relación establecer entre ellos.

Podemos resumir el papel de la hipótesis en la investigación señalando las funciones que cumple:

Ghisell y Brow, citados por Arias Galicia,³¹ indican que las hipótesis cubren las siguientes funciones:

1. De explicación inicial. Los elementos de un problema pueden parecer oscuros o inconexos; por tanto, a través de la formulación de hipótesis podrán completarse los datos, detectando los posibles significados y relaciones de ellos, e introduciendo un orden entre los fenómenos.
2. De estímulo para la investigación. Las hipótesis concretan y resumen los problemas encontrados, sirviendo de impulso para la consecución del proceso inquisidor.
3. De fuente de metodología. Es muy frecuente que las hipótesis se enuncien como oraciones condicionales; esta formulación nos lleva a un análisis de las variables a considerar y, como consecuencia, a los métodos necesarios para controlarlas y cuantificarlas.
4. De criterios para valorar las técnicas de la investigación. Con frecuencia las hipótesis establecen en su enunciado algún conjunto de condiciones que hacen posible un juicio crítico sobre los procedimientos técnicos. Experimentales y estadísticos seguidos para satisfacer las condiciones especificadas.

³¹ Arias Galicia, *op. cit.*, p. 54.

5. De principios organizadores. La hipótesis constituye principios organizadores alrededor de los cuales pueden formarse mallas de relaciones entre los hechos conocidos, pertinentes al problema, y otros no tan directamente conectados. Pueden erigirse en auxiliares valiosos para determinar los pasos relativos de cada uno de los componentes del problema.

Se buscan relaciones entre los hechos y sus implicaciones teóricas, pudiendo así fincar soluciones del problema a fin de someterlas a la confirmación mediante la investigación.

- a) Nos orienta en la búsqueda de algún orden o regularidad en los hechos que observamos.
- b) Nos ayuda a seleccionar algunos hechos como significativos y a destacar otros que suponemos carentes de significación para la investigación.
- c) Nos ofrece la solución o explicación al problema de investigación.

DIFICULTADES PARA LA FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS. Las principales dificultades con las cuales tropieza un investigador al formular hipótesis, según Abouhamad,³² son tres:

- 1. Falta de conocimiento o ausencia de claridad en el marco teórico.
- 2. Falta de aptitud para la utilización lógica del marco teórico.
- 3. Desconocimiento de las técnicas adecuadas de investigación para redactar hipótesis en debida forma.

HIPÓTESIS DESCRIPTIVAS Y EXPLICATIVAS. Ya hemos indicado que podemos formular problemas de investigación de dos clases: uno de naturaleza *descriptiva*, que consiste en describir una situación en sus dimensiones o componentes y establecer posibles pautas de asociación entre esas dimensiones; otro, de naturaleza *explicativa*, que consiste, en lo esencial, en someter a comprobación posibles explicaciones de un hecho observado, con el propósito de establecer con alguna seguridad si estas explicaciones son respaldadas por nuestros experimentos. En todos estos casos estamos interesa-

³² Abouhamad, *Apuntes de investigación en ciencias sociales*, p. 79.

dos en registrar la posible ocurrencia de tales acontecimientos y con qué frecuencia ocurren tales acontecimientos y con qué frecuencia ocurren, sin preocuparnos, de momento, por establecer las causas o razones por las que ocurren; para tales situaciones formularemos *hipótesis descriptivas* de la siguiente forma:

1. Entre el 25 y el 30 por ciento de los estudiantes de tal colegio son fumadores habituales de cigarrillos.
2. Los estudiantes que están motivados políticamente también mostrarán más interés por la historia que por las matemáticas.
3. El interés por las audiciones radiales deportivas disminuye con la edad de la persona.

Por otra parte, en situaciones en las que estamos interesados, no en la simple descripción sino en la *explicación* de determinados acontecimientos, centramos nuestro interés en el por qué de tales hechos. Así, podemos predecir por medio de la hipótesis explicativa que tal o tales hechos ocurrirán (o han ocurrido) en virtud de tal o tales otros. En tales situaciones formulamos *hipótesis explicativas o causales*, que no son otra cosa que teorías o suposiciones que nos ayudan a comprender la realidad.

TIPOS DE HIPÓTESIS.³³ Difícil es presentar una clasificación universal de las hipótesis, pues los tratadistas las clasifican según puntos de vista muy diversos. La siguiente clasificación presenta un primer grupo de dos formulaciones diferentes, un segundo grupo clasificado por un objeto y extensión, y un tercer grupo de hipótesis sueltas o de diversa denominación. (Véase página siguiente).

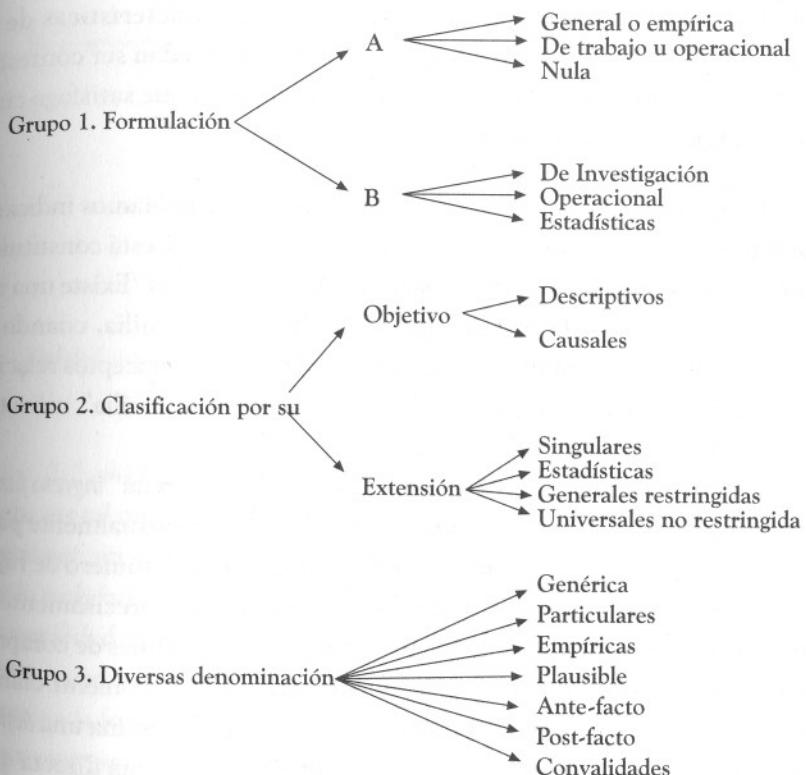
CUALIDADES DE UNA HIPÓTESIS BIEN FORMULADA:³⁴

Generalidades y especificidad. Dos cualidades que deben complementarse en equilibrio prudente, que se denomina a nivel óptimo de generalización. La hipótesis debe ser general en cuanto trasciende la explicación conceptual de lo singular. Para que sea específica debe permitir el desmenuzamiento de las operaciones y predicciones.

³³ Tamayo y Tamayo, Mario, *El proceso de la investigación científica*, p. 105.

³⁴ Abouhamad, *op. cit.*, p. 89.

Referencia empírica, comprobabilidad y refutabilidad. Una hipótesis sin referencia empírica constituye un juicio de valor. La comprobabilidad o verificación son esenciales; si una hipótesis no puede ser sometida a verificación empírica, desde el punto de vista científico no tiene validez. Desde un punto de vista lógico no es la verificabilidad la que da valor a una hipótesis, sino la refutabilidad, es decir, la posibilidad de ser puesta bajo refutación y salir sin contradicciones.³⁵



Referencia a un cuerpo de teoría. Es posible diseñar una investigación y formular hipótesis sin que éstas se relacionen con un marco teórico en forma explícita, pero esta falta de inserción consciente en un cuerpo de teoría, no conduce al acrecentamiento del acervo científico.

³⁵ Cf. Para mayor comprensión de cada uno de los tipos de hipótesis, consulte el *Diccionario de Investigación* de Tamayo y Tamayo Mario, Limusa, México.

Operacionalidad. No es posible probar una hipótesis si no es operacional; esta condición exige que esté formulada claramente, sin ambigüedades, de modo que a partir de ella se puede efectuar la deducción, estableciendo claramente la relación de las variables, las implicaciones de las relaciones establecidas y la descripción de los índices que han de utilizarse.

A partir de lo anterior diremos que las hipótesis deben ser formuladas para contrastarlas con las observaciones que de ellas se derivarán si las hipótesis fueran ciertas; ellas mismas no expresan más que suposiciones o conjeturas que hacemos, acerca de las características de la realidad y sus relaciones y explicaciones. Para que puedan ser contestadas, las hipótesis deben estar concebidas en tal forma que satisfaga cuatro características esenciales:

1. *Deben ser las hipótesis conceptualmente claras.* Ya habíamos indicado que la hipótesis es un enunciado y, como todo enunciado, está constituida por conceptos que el enunciado relaciona. Así, la hipótesis "Existe una relación inversa entre el nivel de ingreso familiar de la familia, cuando la edad de los padres se mantiene constante", contiene dos conceptos relacionados entre sí: "nivel de ingreso familiar" y "tamaño de la familia", más otro concepto interviniente: "edad de los padres".

Podemos definir estos conceptos de la siguiente forma: "*ingreso familiar*", es la cantidad de pesos de que dispone la familia mensualmente para sus gastos; y "*tamaño de la familia*" lo definiremos como el número de hijos habidos en la familia. Con estas definiciones ya sabemos precisamente lo que debemos entender por uno y otro concepto, para los fines de comprobar nuestra hipótesis. Ésta es, pues, una hipótesis conceptualmente clara y esta claridad la hemos logrado por medio de lo que se denomina una *definición operacional de los conceptos*, la cual nos indicará en forma directa qué tenemos que observar o medir y qué operaciones nos conducen a ello. La relación entre los conceptos y sus respectivas definiciones operacionales la representamos en el diagrama siguiente.

La figura nos muestra una estructura de relaciones en la que lo significado por los conceptos "*ingreso familiar*" y "*tamaño de la familia*" nos remite, indirectamente, a la observación de determinadas características de familias concretas, a través de la definición operacional que sirve a manera de puente.

Nivel conceptual

Ingreso familiar

Tamaño de la familia



Nivel operacional

Ingreso mensual pesos

No. de hijos en determinado tiempo



Realidad concreta

Familias observadas en sus ingresos

Familias observadas en cuanto al No. de hijos



2. La hipótesis debe ser específica. El enunciado que expresa la hipótesis debe ser tal que sus términos o conceptos sean claramente comprensibles y expresen sin ambigüedades el referente empírico, esto es, las características de la realidad a que se refieren. Cuando los conceptos son de cierto nivel de generalidad o abstracción, esta especificidad se logra por medio de la definición operacional de los conceptos, cuyas relaciones podemos expresar también en la forma de enunciado. Sirviéndonos del ejemplo anterior, podríamos expresar las relaciones entre las definiciones operacionales, así: Existe una relación inversa entre el ingreso familiar mensual expresado en pesos y el número de hijos habidos en la familia, cuando la edad de los padres se mantiene constante. Enunciados de este tipo suelen denominarse hipótesis empíricas, en vista de que los referentes empíricos a que se refieren esos conceptos, la cantidad de pesos y el número de hijos, son observables de modo bastante directo.

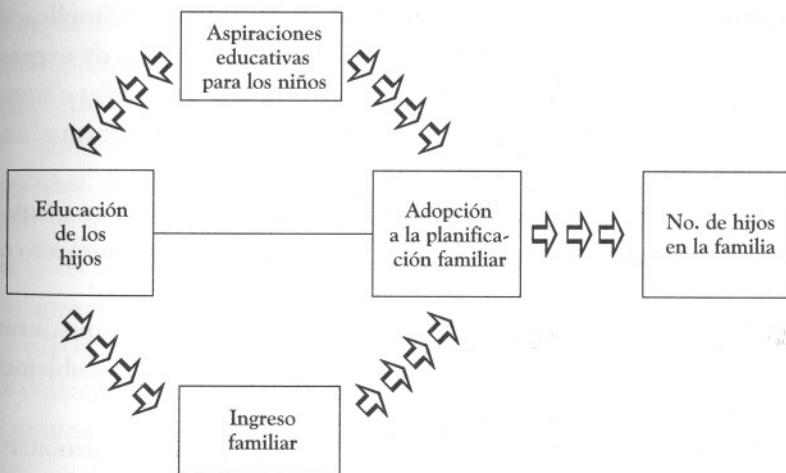
3. La hipótesis debe tener referente empírico. Con esta expresión se quiere significar que una hipótesis debe siempre referirse a características de la

realidad que, en principio, puedan ser observables. Puede ocurrir que en el momento de enunciar la hipótesis no se disponga de los medios técnicos para realizar las observaciones necesarias y hayamos de esperar hasta cuando estos medios sean inventados. Si es absolutamente imposible hacer observaciones que nos permitan comprobar la hipótesis, debemos admitir que tal hipótesis carece de significado para la ciencia. Tal cosa acontece con los enunciados de carácter moral que expresan juicios de valor en términos de "debe" o de "tiene que", tales como "la democracia debe ser la forma de gobierno del futuro" o "los colombianos deben comportarse a la altura de los tiempos". Tales enunciados no son hipótesis en la acepción científica de este término y, en consecuencia, no son verificables de ninguna manera. No son descripciones sino prescripciones.

4. *Debe ser posible disponer de técnicas para someter a prueba la hipótesis.* Esta característica está claramente relacionada con la característica anterior. Puede ser posible que para la hipótesis que tiene referente empírico no se disponga todavía de medios conducentes a realizar las observaciones. Antes de la invención del microscopio era posible verificar la existencia de microorganismos como causantes de enfermedades; la estructura del ácido ribonucleico (ARN) no se hizo visible sino cuando el doctor Maurice H. F. Wilkins ideó la técnica de la fotografía con rayos X. Estos ejemplos también muestran cómo las hipótesis pueden conducir al desarrollo de la técnica y así ha ocurrido frecuentemente en la historia. En el caso de nuestra hipótesis sobre ingreso familiar y número de hijos podemos percibir que técnicamente no es imposible saber cuántos pesos ingresan mensualmente al presupuesto familiar ni cuantos hijos ha tenido una pareja de esposos, pues disponemos de técnicas de investigación social de manejo relativamente sencillo, tales como la entrevista y el cuestionario, que nos permiten obtener la información con alto grado de confiabilidad.

5. *La hipótesis debe estar relacionada con teoría.* Si se la tomara aisladamente, la hipótesis "Existe una relación inversa entre el nivel de ingreso familiar y el tamaño de la familia, cuando la edad de los padres se mantiene constante", no ofrecería mayor contribución al conocimiento científico de la familia, pues sería apenas una comprobación aislada del corpus de un saber más amplio y, además, carecería de un sustrato explicativo que le proporcionara significado satisfactorio, en sí misma, es decir, como sim-

ple dato, la relación entre número de hijos y nivel de ingreso carece de mayor significado. Así, podemos pensar que la hipótesis es parte de un conjunto más amplio de relaciones entre variables, dentro de las cuales el ingreso puede estar relacionándose directamente con la educación de las personas, con el nivel de aspiraciones que los padres abrigan para sus hijos, de tal manera que nos haga suponer que con más altos ingresos tienen un nivel de aspiraciones más alto, que las induce a comprender la importancia de la planificación familiar para proporcionar a los hijos mejor bienestar. De las consideraciones o argumentos anteriores puede resultar un modelo teórico de relaciones entre variables, dentro de las cuales se inserta nuestra hipótesis como expresión de una particular y específica relación. Este modelo podemos representarlo así:



Este modelo bien podría representar, aunque en forma simplificada, una teoría de la relación entre el nivel educativo de los padres y el número de hijos en la familia, a través de una serie de variables intervinientes (intermedias), que en nuestro caso serían aspiraciones para los hijos, ingreso familiar, adopción de la planificación familiar.

No existe, pues, una única manera de formular hipótesis. Lo único que puede exigirse al enunciado es que sea claro y preciso, carente de ambigüedades, exacto. A los anteriormente dados, podríamos agregar los siguientes ejemplos como enunciados con esas características.

1. En un grupo de personas, la probabilidad de cáncer pulmonar aumenta en relación directa con la cantidad de tabaco consumido.
2. Los países con mayor ingreso *per capita* tienen, al mismo tiempo, índices de mortalidad infantil más bajos.
3. Si una barra de hierro se expone al calor de una llama por un tiempo determinado, entonces se derretirá.

No obstante no observarse en la práctica investigativa una sola manera de formular la hipótesis, algunos tratadistas de temas metodológicos recomiendan que, en lo posible, las hipótesis se expresen en la forma de los *enunciados condicionales*. De esta manera, la formulación se hace todavía más clara y precisa, debido a que en esa forma no sólo se hacen explícitas las posibles relaciones entre variables, sino también porque, además, se hace expreso que las relaciones se dan dentro de determinadas condiciones de ocurrencia, en virtud de las cuales es válida la implicación. Con el fin de ampliar la comprensión de lo que acabamos de expresar, debemos indicar qué se entiende por *enunciados condicionales o hipotéticos*. Pues bien, así se denominan las formulaciones de la forma “*dadas determinadas condiciones, si... entonces...*”

Por ejemplo, “dados ciertos factores antecedentes, si un grupo de estudiantes tiene alto cociente intelectual (C-I), entonces tendrá alto rendimiento en sus estudios”.

Dados ciertos factores antecedentes, si una persona fuma durante cierto tiempo determinada cantidad de cigarrillos, entonces probablemente tendrá un cáncer pulmonar”.

En este tipo de enunciados, la parte introducida por “si”, se denomina el “antecedente” y la parte que sigue inmediatamente después de la expresión “entonces” se llama el “consecuente”. La expresión *dadas determinadas condiciones*, expresa las condiciones dentro de las cuales es válida la afirmación hipotética entre las variables estipuladas. Debido a esta última característica, los enunciados hipotéticos son más indicados para expresar hipótesis explicativas.

Las variables

Ya hemos señalado que las hipótesis son enunciados de un tipo particular, formados por *conceptos*, los cuales se refieren a propiedades de la realidad

que de algún modo varían, razón por la cual se las llama *variables*. Es importante que sepamos distinguir aquéllos de éstas, y comprender cómo se relacionan entre sí dentro del proceso de investigación.

LOS CONCEPTOS. La ciencia elabora conceptos con el fin de describir y explicar la experiencia y comunicar el conocimiento obtenido. Así, los conceptos no sirven para pensar y transmitir el pensamiento. Ejemplos de conceptos son *clase social*, *mortalidad infantil*, *ecosistema*, *estructura de la personalidad*. Debemos distinguir el concepto como unidad de significado, del término o símbolo perceptible por medio del cual se expresa este significado.

El término puede variar de forma, según el idioma en que se exprese, sin que el significado se altere. Así, el concepto *sangre* se expresa en inglés como el término *blood*, con el mismo significado. Muchos conceptos científicos se derivan de raíces griegas y latinas y son similares en todos los idiomas. El concepto *electrón*, se expresa con el mismo término; lo mismo sucede con *epidermis*. Por todo lo anterior podemos decir que el término representa el rodaje exterior, visible, de ese haz de significación que llamamos concepto.

Los conceptos científicos difieren según su nivel de abstracción o generalidad. Así, el concepto *clase social* es más abstracto que el concepto de *salario mensual*; el concepto *estructura de la personalidad*, es más abstracto que *comportamiento agresivo*. En general se puede decir, basado en los ejemplos anteriores, que los conceptos más abstractos son más teóricos, puesto que sus referentes empíricos son directamente observables; en cambio, aquellos conceptos cuyos referentes empíricos son directamente observables se denominan precisamente empíricos. A simple vista no podemos percibir la estructura de la personalidad, pero un comportamiento agresivo sí es directamente perceptible. Además de los conceptos teóricos y empíricos puede señalarse la existencia de *conceptos operativos*, llamados así porque son el resultado de ciertas operaciones para medir o contar las observaciones. Son conceptos operativos *nivel de mortalidad infantil*, *nivel de azúcar en la sangre*, *tamaño de la familia*.

LAS VARIABLES. El término *variable*, en su significado más general, se utiliza para designar cualquier característica de la realidad que pueda ser determinada por observación y que pueda mostrar diferentes valores de una unidad de observación a otra.

Así, las variables existen en el mundo real, mientras que los conceptos, en cierto modo, existen como parte de nuestro lenguaje y de nuestra manera de conocer ese mundo real. Que las variables pueden asumir diferentes valores lo podemos observar en las *variables de educación formal* de un grupo de personas; puede variar entre el analfabetismo (cero educación formal) hasta los niveles universitarios más altos. El peso de las personas puede variar en unas pocas libras al nacer a más de cien en la vida adulta.

Debemos siempre tener muy clara la diferencia entre los *conceptos* con los cuales pensamos, observamos y explicamos y las *variables* o características del mundo real, ubicadas en lugar y tiempo definidos, las cuales son objeto de nuestras observaciones y explicaciones. Desafortunadamente, con los mismos términos con que expresamos los conceptos expresamos las variables y esto puede dar lugar a confusiones. Sin embargo, podemos hacer la distinción. Así, *clase social*, como concepto, es el significado que atribuimos a esta expresión. Cuando designamos un conjunto de personas que tienen determinadas características socio-económicas; y *clase social*, como variable, sería el mismo conjunto de personas, en cuanto efectivamente existen en una sociedad determinada poseyendo particulares características socio-económicas. Un aspecto importante del proceso de investigación científica consiste en relacionar los conceptos, situados en el plano teórico, y las *variables*, situadas en el mundo perceptible, concreto. Esta relación establece por medio de las *definiciones operacionales* de los conceptos que no son otra cosa que procedimientos definitorios que facilitan esa relación. Con ese fin, la definición operacional señala el procedimiento que debe seguirse para la medición de la variable significada por el concepto.

Unos ejemplos ilustran esta situación: supongamos que tenemos el concepto *estatura*, operacionalmente lo definimos como la altura en centímetros que alcanza una persona de los pies a la cabeza cuando la medimos con una cinta métrica. Observamos en ese ejemplo que *estatura* es un concepto cuyo referente empírico, la estatura de una o varias personas determinadas, es directamente observable. Analicemos ahora este otro ejemplo: el concepto *clase social*, operacionalmente lo definimos como el nivel de educación, ingresos y ocupación de un grupo de personas. Aquí ya nos enfrentamos con una variable compleja, que contiene tres dimensiones: educación, ingreso y ocupación. Las tenemos a nuestra vez que medir *separadamente*, por procedimientos también operacionales, para obtener des-

pués una medida compuesta, global, de clase social que usualmente es un índice. De esta manera definimos operacionalmente el concepto *educación* como número de años de educación formal cursados; *ingreso*, lo definimos como cantidad de pesos que mensualmente recibe la persona (o su familia); y *ocupación*, en términos de clase de ocupación, por ejemplo, *manual*, que la persona tiene; y clase social como variable sería ese mismo conjunto de personas, en cuanto efectivamente existen en una sociedad determinada poseyendo particulares características socio-económicas. Un aspecto importante del proceso de investigación científica consiste en relacionar los *conceptos*, situados en el plano teórico y las *variables*, situadas en el mundo perceptible, concreto. Esta relación se establece por medio de las *definiciones operacionales* de los conceptos, que no son otra cosa que procedimientos definitorios que facilitan esa relación.

Cuando las investigaciones son de corte cuantitativo, las variables se desprenden de la hipótesis y su operacionalización permite prueba, para lo cual se apoya en procesos estadísticos.

Cuando las investigaciones son de corte cualitativo, las variables se toman de la descripción del problema a partir de los hechos que la integran, su operacionalización exige contrastabilidad, para lo cual el marco teórico debe ser fortalecido en la construcción de criterios de análisis, también llamadas "categorías de análisis", que me enuncian características particulares del fenómeno objeto de estudio a partir de las cuales se operacionalizan las variables, permitiendo así a partir del constructo teórico establecer las dimensiones e indicadores de las variables de tipo analitivo.

CLASES DE VARIABLES. Ya hemos señalado que las variables son características de la realidad que pueden asumir valores de una unidad de observación a otra, por ejemplo de un individuo a otro. Existen varias maneras de clasificar las variables, pero las más importantes de ellas hacen la distinción entre *variable independiente*, *variable interviniente* y *variable dependiente*.

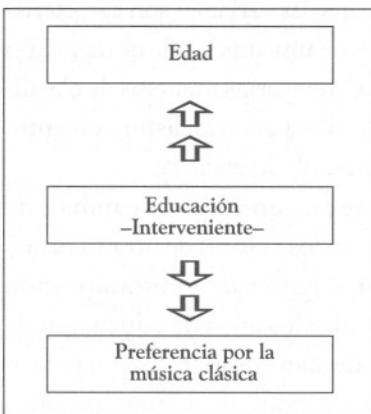
Una variable es *independiente* cuando se presume que los cambios de valores de esta variable determinan cambios en los valores de otra (u otras) variables que, por eso mismo, se denominan *dependientes*. A esta situación la denominaríamos *co-variación*. Si al aumentar los años de educación de mi grupo de personas, correlativamente aumentan sus ingresos y si pensamos que aquéllos ocurren al mismo tiempo que éstos, decidimos que años de educación es la variable independiente o *supuesta causa* y los ingresos la

variable dependiente o *supuesto efecto*. Debemos tener en cuenta que las variables no son inherentemente dependientes o independientes. Así, una variable que en un estudio puede aparecer como dependiente, en otro puede aparecer como independiente. Valga un ejemplo: al estudiar el nivel de salud de las personas en una comunidad determinada, podemos suponer que él está determinado por el nivel de ingreso que tienen esas personas; otro estudio puede suponer que el nivel de ingreso está determinado por la salud, que afecta la capacidad de trabajo de las personas.

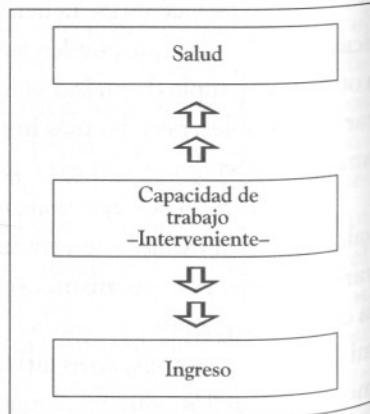
Tampoco hay que pensar que la variable independiente es siempre la causa de la variable dependiente, pues la de causalidad exige la satisfacción de otros requisitos, además de la covariación. Así, podemos pensar que la edad de las personas está asociada, como variable independiente, a la preferencia por programas de música clásica, como la variable dependiente, pero en este caso no podríamos afirmar que la edad sea la causa de la preferencia.

El concepto de variable *interviniente* supone que la relación entre dos variables está medida por otra (u otras) que transportan los posibles efectos de la primera. En nuestro ejemplo anterior, la educación de las personas puede concebirse como una variable interviniente entre la edad y la preferencia por la música; la relación entre *salud* (variable independiente) e *ingreso* (variable dependiente) puede estar medida por la capacidad de trabajo. Estas relaciones las podemos presentar así:

- a) Edad → Educación → Preferencia por la música clásica
 b) Salud → Capacidad de trabajo → Ingreso



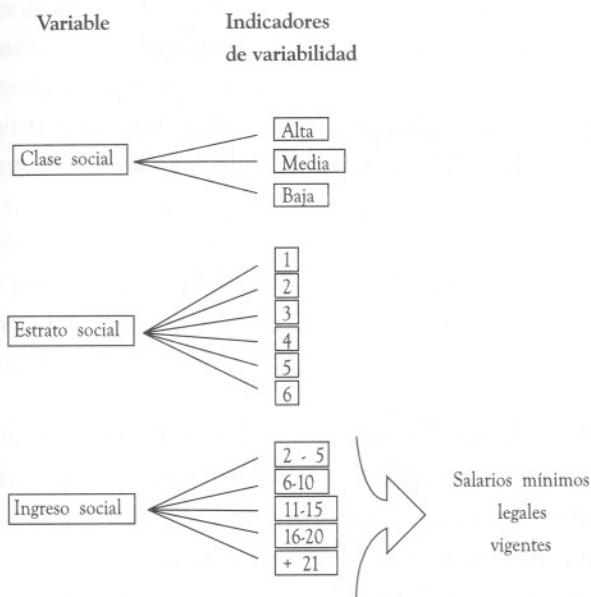
a



b

Es conveniente indicar que en algunas investigaciones se usa el término *variable criterio*. Tal sucede en investigaciones experimentales, en las cuales usualmente es necesario establecer un criterio para evaluar el éxito o fracaso del experimento, y éste no es otro que los resultados observados en la variable dependiente o efecto.

En una variable es de suma importancia que ésta permita establecer indicadores de variabilidad. Ejemplo:



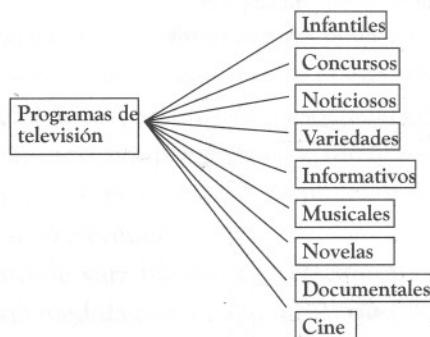
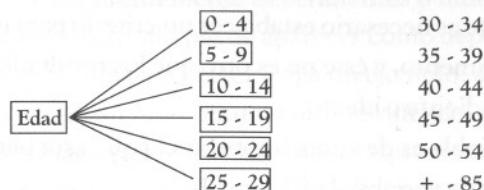
Miremos esta variabilidad en un ejemplo a partir de una hipótesis.

“La edad es factor determinante en la elección de programas de televisión”.

Variables independiente: edad

Variables dependiente: elección de programas de televisión

Esta hipótesis supone que de acuerdo a la edad escojo el programa de televisión y a partir de lo anterior se determina como criterio para relación de variables el número de veces que doy encendido al televisor para ver tal o cual programa.

Variabilidad:

El número de variables depende de la realidad problemática que enuncie el investigador y mínimo deberá haber dos, para que exista relación, pero pueden ser más, lo que importa es que el investigador debe trabajar y dar tratamiento a todas las variables que enuncie.

El siguiente ejemplo nos plantea una hipótesis a partir de la cual se trabajan dos variables independientes y una dependiente.

“La población electoral de Cali no participó en los comicios del 27 de octubre de 1994 por no conocer los programas de los candidatos al consejo municipal y el modo de operar el tarjetón.”

V.I.: (1) Desconocimiento de programas del candidato.

V.I.: (2) Desconocimiento de operación del tarjetón.

V.D. Abstencionismo.

Con un enunciado del mismo corte se podrían aumentar dos variables independientes y sostener la misma variable dependiente.

V.I. (3) Incumplimiento de los programas

V.I. (4) Falta de seriedad de las propuestas.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES. Decíamos que una variable es un aspecto o dimensión de un fenómeno que tiene como característica la capacidad de asumir distintos valores, ya sea cuantitativa o cualitativamente. Es la relación causa-efecto que se da entre uno o más fenómenos estudiados. En toda variable el factor que asume esta condición debe ser determinado mediante observaciones y estar en condiciones de medirse para enunciar que, de una entidad de observación a otra el factor varía y, por tanto, cumple con su característica.

La validez de una variable depende sistemáticamente del marco teórico que fundamenta el problema y del cual se ha desprendido, y de su relación directa con la hipótesis que la respalda.

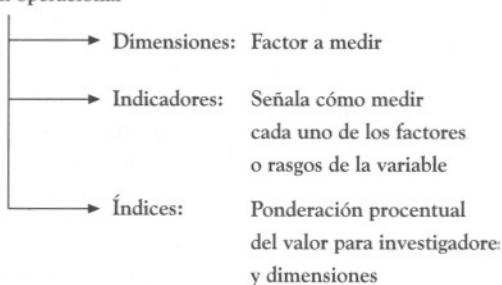
Inicialmente se definen las variables contenidas en la hipótesis en forma teórica, luego en forma empírica, lo cual recibe el nombre de indicadores de variables.

En el proceso de operacionalización de unas variables es necesario determinar los parámetros de medición a partir de los cuales se establecerá la relación de variables enunciadas por la hipótesis, para lo cual es necesario tener en cuenta:

Definición nominal



Definición operacional



El enunciado nominal es simplemente el nombre de la variable que debe medirse, mientras que la dimensión en un factor riesgo de la variable que debe medirse y que nos permite establecer indicadores que nos señalan cómo medir las dimensiones o rasgos de la variable.

Finalmente se indica el índice, que no es otra cosa que el resultado de la combinación de valores obtenidos en cada uno de los indicadores propuestos para medir la variable.

Recibe el nombre de índice y es, por lo tanto, el complejo de indicadores de dimensiones de una variable, es decir, un índice es el indicador total de una variable compleja y su diferencia específica con el indicador se da en grados.

Ejemplo:

Para exemplificar la operacionalización de una variable tomaremos la siguiente hipótesis: "El nivel académico del profesor incide positivamente en el aprendizaje del alumno".

Variable independiente → Nivel académico

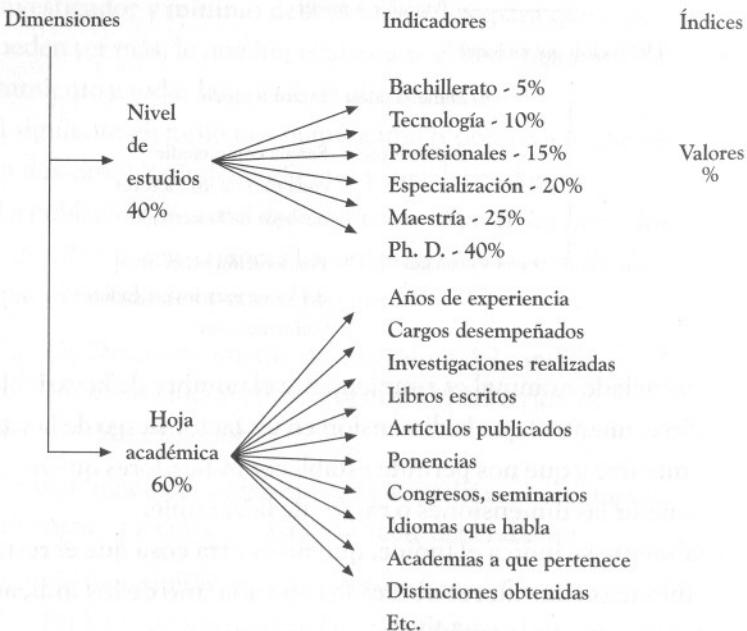
Variable dependiente → Aprendizaje del alumno

Vamos a operacionalizar la variable status académico, para lo cual enunciamos dos dimensiones: el nivel de estudios, es decir, todo cuanto ha estudiado, lo cual indicaremos por sus títulos obtenidos y la hoja académica, es decir, todo cuanto ha realizado a lo largo de sus actividades como docente.

Definición nominal: Nivel académico

100%

Definición operacional:



Tal como planteábamos para el objetivo general, el enunciado de la hipótesis debe estar respaldado por una realidad problemática.

Realidad problemática. Los niños de madres de embarazo precoz, presentan en su edad preescolar dificultades en la habilidad para aprender a leer. A partir, del hecho anterior, podríamos formular la siguiente hipótesis:

“El embarazo precoz, incide en la habilidad para aprender a leer en el niño”.

V.I.: Embarazo precoz

V.D.: Habilidad para aprender a leer.

En la operacionalización de las variables es necesario tener en cuenta dos factores de importancia:

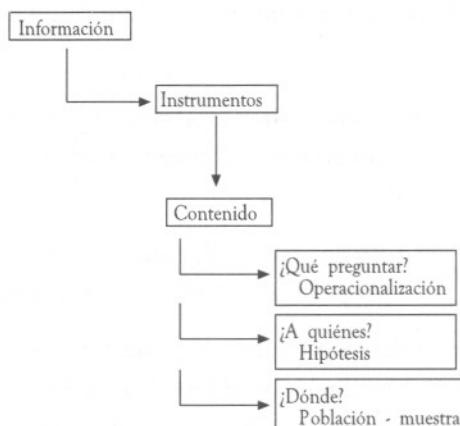
1. La lógica

2. El conocimiento.

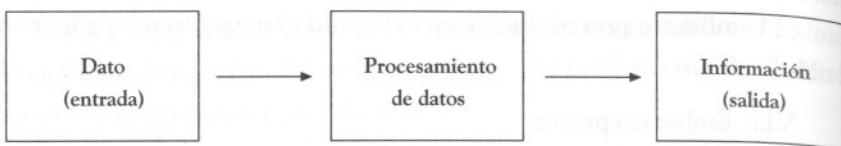
Sólo a partir de estos dos factores es posible operacionalizar, para el factor conocimiento es necesario la reformación pertinente, lo cual permite construir dimensiones e indicadores.

Ejercicio: Operacionalizar las variables de la hipótesis anterior.

La información mínima necesaria para el análisis en una investigación proviene de la operacionalización de variables, ya que los instrumentos de relación de recolección de información se construyen a partir de las dimensiones e indicadores de variable.



La información debe ser verificable, es decir, que pueda ser sometida a prueba mediante alguna de las técnicas de verificación. En la relación de información debe diferenciarse lo que es un dato y la información propiamente dicha.



Los datos según el Diccionario Webster, son: "Hechos o cifras de los cuales se puede sacar conclusiones, base para: razonamiento, discusión o cálculo".

A partir de los datos se realiza un procesamiento y se obtiene una información, la cual no es otra cosa que datos (hechos) derivadamente organizados (sistematizados) que interpretan o explican la realidad y permiten el progreso del conocimiento.

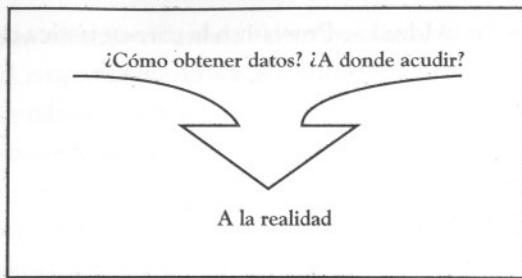
Los datos son subjetivos cuando no han sido confrontados con la realidad, y objetivos cuando han sido confrontados con la realidad.

Existen cuatro maneras de recolectar datos que permitan estructurar la información:

1. Entrevista.
2. Cuestionario.
3. Inspección de registros.
4. Observación.

A la forma de recolectar los datos se le denomina instrumentos de recolección:

- | | |
|----------------|--|
| ¿Qué es? | <ul style="list-style-type: none"> • Formato en el cual se puede recolectar los datos en forma sistemática y se pueden registrar en forma uniforme. |
| Utilidad | <ul style="list-style-type: none"> • Ofrece una revisión clara y objetiva de los hechos, agrupa los datos según necesidades específicas. |
| ¿Cómo se hace? | <ul style="list-style-type: none"> • Respondiendo a la estructura de las variables o elementos del problema (hechos). • Respondiendo a la operacionalización de variables. |



Población: totalidad de un fenómeno de estudio (cuantificado).

Universo: cuando no se toman muestras.

Muestra: parte representativa de una población.

¿Qué debo saber o conocer de mi población objeto de estudio para poder solicitar ayuda estadística y así establecer un diálogo con mi asesor y lograr un adecuado manejo poblacional para obtener datos confiables?

El investigador debe ante todo conocer el nivel de homogeneidad o de heterogeneidad de la población.

Bien podemos decir que el tipo de estadística depende del tipo de información que se va a manejar, generalmente el más utilizado es el enfoque de estadística inferencial en sus dos grandes núcleos:

1. *Paramétrico*, cuando las variables son de tipo cuantitativo.
2. *No paramétrico*, cuando las variables son de tipo cualitativo.

CLASIFICACIÓN DE VARIABLES. Las variables se clasifican según su capacidad o nivel en que nos permitan medir los objetos. Es decir, que la característica más común y básica de una variable es la de diferenciar entre la presencia y la ausencia de la propiedad que ella enuncia.

1. **Variable continua.** Se presenta cuando el fenómeno a medir puede tomar valores cuantitativamente distintos. Ejemplos: la edad cronológica. Cuando se dice que las variables son continuas suponemos que los fenómenos que señalan los indicadores de las variables son continuos. Las variables que se expresan cuantitativamente por medio de puntajes se les denomina continuas.

2. **Variables discretas.** Son aquellas que establecen categorías en términos no cuantitativos entre diversos individuos o elementos. Ejemplo: el temperamento de los niños en relación con el aprendizaje —los niños de temperamento calmado aprenden más lentamente que los de temperamento emotivo.

3. Variables individuales. Presentan la característica o propiedad que caracteriza a individuos determinados, y pueden ser:

- a) Absolutas.
- b) Relacionales.
- c) Comparativas.
- d) Contextuales.

4. Variables colectivas. Presentan las características o propiedades que distinguen a un grupo o colectivo determinado y pueden ser:

- a) Analíticas.
- b) Estructurales.
- c) Globales.

5. Variable antecedente. Es la que se supone como antecedente de otra, es decir, que hay variables que son antecedentes de otras. Ejemplo: para realizar un aprendizaje se supone un grado mínimo de inteligencia. Por tanto, la variable inteligencia es un antecedente de la variable aprendizaje.

6. Variable independiente. Es la variable que antecede a una variable dependiente, la que se presenta como causa y condición de la variable dependiente, es decir, son las condiciones manipuladas por el investigador a fin de producir ciertos efectos.

7. Variable dependiente. Es la variable que se presenta como consecuencia de una variable antecedente. Es decir, que es el efecto producido por la variable que se considera independiente, la cual es manejada por el investigador.

8. Variable interviniente o alterna. Es la variable que aparece interponiéndose entre la variable independiente y la variable dependiente y en el momento de relacionar las variables interviene en forma notoria. Conviene analizar si esta variable aparece a partir de la variable independiente, es decir, posterior a ella y con anterioridad a la variable dependiente, de tal forma que entre a reemplazar la variable independiente que ha sido formulada, o si actúa como factor concerniente en la relación de variables.

La variable interviniente, alterna o concurrente la forman factores que influyen en el efecto, o sea, la variable dependiente, pero que no van a ser sometidas a investigación.

9. Variables extrañas. Cuando existe una variable independiente no relacionada con el propósito del estudio, pero que puede presentar efectos sobre la variable dependiente, tenemos una variable extraña. Por tal razón, un estudio bien diseñado es aquel que nos asegura que el efecto sobre la variable dependiente sólo puede atribuirse a la variable independiente y no a variables extrañas. Ejemplo: si deseamos evaluar el efecto de un determinado método de enseñanza, podemos considerar que la inteligencia es una variable extraña.

Metodología

Es de gran importancia en la investigación, pues el planteamiento de una metodología adecuada garantiza que las relaciones que se establecen y los resultados o nuevos conocimientos obtenidos tengan el máximo grado de exactitud y confiabilidad. Ese procedimiento ordenado que se sigue para establecer lo significativo de los hechos y fenómenos hacia los cuales está encaminado el interés de la investigación es lo que constituye la metodología.

Científicamente la metodología es un procedimiento general para lograr de manera precisa el objetivo de la investigación, por lo cual nos presenta los métodos y técnicas para la realización de la investigación.

Morles anota: "La metodología constituye la médula del plan; se refiere a la descripción de las unidades de análisis o de investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos, los procedimientos y las técnicas de análisis".³⁶

El diseño metodológico, muestral y estadístico es fundamental en la investigación y constituye la estructura sistemática para el análisis de la información, que dentro del marco metodológico nos lleva a interpretar los resultados en función del problema que se investiga y de los planteamientos teóricos del mismo diseño.

POBLACIÓN Y MUESTRA. Generalmente estos dos temas se tratan siempre juntos, aunque tienen sus diferencias, que conviene aclarar.

En algunos casos, al tratar el tema de población se introduce el concepto de universo, al cual se le da igual significado, pero en realidad son de diferente contenido y tratamiento, en razón de los resultados que arrojan.

³⁶ Morles, Víctor, *Guía para la elaboración de proyectos de investigación*, p. 45.

1. Población: "totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación.

2. Universo: cuando para un estudio se toma la totalidad de la población y, por ello, no es necesario realizar un muestreo para el estudio o investigación que se proyecta. Cuando esto ocurre se dice que se ha investigado en universo. No todas las investigaciones se pueden hacer a partir de un universo; además, tampoco es necesario.

3. Muestra: a partir de la población cuantificada para una investigación se determina la muestra, cuando no es posible medir cada una de las entidades de población; esta muestra, se considera, es representativa de la población.

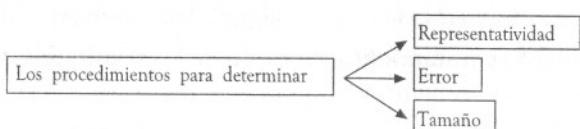
La muestra descansa en el principio de que las partes representan el todo y por tanto refleja las características que definen la población de la cual fue extraída, lo cual nos indica que es representativa. Es decir, que para hacer una generalización exacta de una población es necesaria una muestra totalmente representativa y, por lo tanto, la validez de la generalización depende de la validez y tamaño de la muestra.

Lo que siempre preocupa al investigador es el tamaño de la muestra, el cual está determinado por el nivel de precisión requerido por el error de muestreo aceptable o dispuesto a tolerar.

Generalmente se recomienda a quienes no tienen suficientes conocimientos estadísticos recurrir a una especialista para que les determine la muestra, pues de otra forma se pueden introducir deformaciones en la investigación.

Lo que todo investigador debe conocer para solicitar ayuda en la elaboración de su muestra es el grado de homogenidad y heterogenidad de la población, pues a poblaciones homogéneas corresponden muestras pequeñas y a poblaciones heterogéneas corresponden muestras de mayor tamaño.

Los tres puntos importantes respecto a una muestra son:



MUESTREO. Instrumento de gran validez, en la investigación, con el cual el investigador selecciona las unidades representativas a partir de las cuales obtendrá los datos que le permitirán extraer inferencias acerca de la población sobre la cual se investiga.

TIPOS DE MUESTRAS. Entre metodólogos y estadísticos no hay acuerdo sobre los diversos tipos de muestras, pues éstas se determinan generalmente con base en sus necesidades; en ciencias sociales es común la siguiente clasificación, de la cual trataremos las más usuales.



1. **Muestreo aleatorio simple (o al azar).** El elemento más común para obtener una muestra representativa es la selección al azar —aleatoriedad—, es decir, que cada uno de los individuos de una población tiene la misma posibilidad de ser elegido. Si no se cumple este requisito se dice que la muestra es viciada, por lo que si cada uno de los elementos de la población no tiene la misma posibilidad de ser elegido se habla entonces de una muestra viciada.

Para tener la seguridad de que la muestra al azar no es viciada, debe emplearse para su constitución una tabla de números aleatorios. El muestreo al azar o aleatorio simple es la base fundamental del muestreo probabilístico.

2. **Muestreo estratificado.** Se dice que una muestra es estratificada cuando los elementos de la muestra son proporcionales a su presencia en la población. La presencia de un elemento en un estrato excluye su presencia en otro; es un requisito del muestreo estratificado. En la muestra estratificada la representación de los elementos en los estratos es proporcional a su representación en la población.

Para el muestrero estratificado se divide la población en varios grupos o estados con el fin de dar representatividad a los distintos factores que integran el universo o población del estudio; la condición de la estratificación es la presencia en cada estrato de las características que conforman la población.

Para la selección de los elementos o unidades representantes de cada estrato se utiliza el método del muestreo aleatorio o al azar.

3. Muestreo por cuotas. Se divide la población en estratos o categorías y se asigna una cuota para las diferentes categorías, y a juicio del investigador se seleccionan las unidades de muestreo. La muestra ha de ser proporcional a la población y en ella deberán tenerse en cuenta las diferentes categorías socioprofesionales, las cuales serán igualmente proporcionales. El muestreo por cuotas tiene en cuenta diversas categorías, pero éstas quedan a criterio del investigador, lo cual se presta a distorsiones.

4. Muestreo intencionado. Se le da igualmente el nombre de sesgado; en él, el investigador selecciona los elementos que a su juicio son representativos, lo cual exige al investigador un conocimiento previo de la población que se investiga para poder determinar cuáles son las categorías o elementos que se pueden considerar como tipo representativo del fenómeno que se estudia.

5. Muestreo mixto. En este tipo se combinan diversas clases de muestreo, ya sean probabilísticos o no probabilísticos, o puede seleccionar las unidades de la muestra en forma aleatoria y luego aplicarse el muestreo por cuotas.

6. Muestreo tipo.³⁷ La muestra tipo (*master simple*) es una aplicación combinada y especial de los tipos de muestra existentes. Consiste en seleccionar una muestra "para ser usada" al disponer de tiempo, la muestra se establece empleando procedimientos muy sofisticados; y una vez establecida, ella constituirá el módulo general del cual se extraerá la muestra definitiva conforme a la necesidad específica de cada investigación.

Para Ander-Egg,³⁸ la muestra es el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en la totalidad de una población, universo o colectivo, partiendo de la observación de una fracción de la población considerada.

³⁷ Egg, Ander, *Técnicas de investigación social*, p. 81.

³⁸ *Ibid.*, pp. 81 y ss.

LEYES DEL MÉTODO DE MUESTREO.³⁹ El método del muestreo se basa en ciertas leyes que le otorgan su fundamento científico, las cuales son: la ley de los grandes números y el cálculo de probabilidades.

La ley de los grandes números se enuncia así:

Si en una prueba la probabilidad de un acontecimiento o suceso es P_1 y si éste se repite una gran cantidad de veces, la relación entre las veces que se produce el suceso y la cantidad total de pruebas —es decir la frecuencia F del suceso— tiende a acercarse cada vez más a la probabilidad P . Más exactamente, si el número de pruebas es suficientemente grande, resulta totalmente improbable que la diferencia entre F y P supone cualquier valor prefijado por pequeño que sea.

La probabilidad de un hecho o suceso es la relación entre el número de casos favorables (p) a este hecho con la cantidad de casos posibles, suponiendo que todos los casos son igualmente posibles. El modo de establecer la probabilidad es lo que se denomina cálculo de probabilidad.

De estas dos leyes fundamentales de la estadística se infieren aquéllas que sirven de base más directamente al método de muestreo, a saber:

1. Ley de la regularidad estadística. Según esta ley, un conjunto de n unidades tomadas al azar de un conjunto N , es casi seguro que tenga las características del grupo más grande.
2. Ley de la inercia de los grandes números. Esta ley es contraria de la anterior. Se refiere al hecho de que en la mayoría de los fenómenos, cuando una parte varía en una dirección, es probable que una parte igual del mismo grupo varíe en dirección opuesta.
3. Ley de la permanencia de los números pequeños. Los estadísticos la formulaen de la siguiente manera: si una muestra suficientemente grande es representativa de la población, una segunda muestra de igual magnitud deberá ser semejante a la primera; y si en la primera muestra se encuentran pocos individuos con características raras, es de esperar encontrar igual proporción en la segunda muestra.

³⁹ *Ibid.*, p. 89.

TAMAÑO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA. El tamaño de la muestra es uno de los problemas que preocupan más al investigador.⁴⁰ Para determinar el tamaño de la muestra debe tenerse en cuenta los parámetros de la población que se desea investigar; el rango de invalidez o infideleza permisible en las estimaciones y una estimación aproximada de la distribución de la característica investigada en la población.

El tamaño de la muestra está determinado propiamente por el nivel de precisión requerido, y por error de muestreo aceptable.

Los estadísticos se quejan frecuentemente de que esa pregunta se les plantea sin darles la información adecuada de cómo serían los parámetros de la población que se desea investigar, el rango de invalidez permisible en las estimaciones y una estimación aproximada de la distribución de la característica investigada en la población. Sin estos tres datos es muy difícil determinar el tamaño de la muestra.

La presencia del especialista, un estadístico, en toda clase de estudios tiene una aplicación importante, ya que las deficiencias provienen generalmente de falta de tiempo o de dinero. El especialista puede delimitar los procedimientos para obtener una muestra representativa de suerte que la información recogida por unidad de dinero gastada sea lo más elevada y segura posible.

Los tres puntos importantes respecto a una muestra son:

1. Los procedimientos para determinar la representatividad de la muestra.
2. Los procedimientos para determinar el error de la muestra.
3. Los procedimientos para determinar el tamaño de la muestra.

Los procedimientos para seleccionar una muestra tienen como objetivo la mayor seguridad o probabilidad de que la muestra reproduzca las características de la población.

Una característica o atributo suele decirse que puede estar distribuida normalmente si, más o menos, las dos terceras partes de la muestra poseen la característica en un grado cercano al promedio; un sexto de la muestra posee la característica en un grado muy elevado y otro sexto de la muestra la posee en un grado más débil.

⁴⁰ Pardinas, *Metodología y técnicas de investigación en ciencia sociales*, pp. 69 y ss.

Las diferentes etapas del proceso de la investigación nos dan las pautas necesarias para la selección de la muestra, para lo cual debe tenerse en cuenta:

1. Los objetivos que persigue la investigación.
2. Las fuentes de información y marco teórico.
3. Los recursos disponibles en sus diferentes niveles.
4. La metodología, técnicas e instrumentos a utilizar en la investigación.
5. El diseño muestral y estadístico.
6. Prueba de representatividad de la muestra.
7. Recolección y tipo de análisis o tratamiento de datos.

CUALIDADES DE UNA BUENA MUESTRA.⁴¹ Para que una muestra proporcione datos confiables, éstos deben ser representativos de la población, es decir, que los errores del muestreo deben ser relativamente pequeños para que ésta no pierda su validez. Ninguna muestra de garantía absoluta en relación con la población de donde ha sido extraída, de ahí la importancia de poder determinar el posible margen de error y la frecuencia de los mismos dentro del conjunto.

Generalmente, se presentan dos tipos de errores: sistemáticos y de muestreo.

1. Error sistemático. Llamados de distorsión o sesgo de la muestra, se presentan por diferentes causas ajenas a la muestra:
 - a) Situaciones inadecuadas: se presentan cuando el encuestador tiene dificultades para obtener la información y la sustituye por la que más fácilmente está a su alcance, no siempre la más confiable.
 - b) Insuficiencia en la recolección de datos: hay distorsión por falta de respuestas, o respuestas inadecuadas, ya sea por ignorancia o falta de datos relativos a los elementos incluidos. Distorsiones del encuestador causadas por sus prejuicios, interés personal, o por fallas en la aplicación de los instrumentos.

⁴¹ Egg, Ander, *op. cit.*, p. 90.

- c) Errores de cobertura a causa de que no se han incluido elementos importantes y significativos para la investigación que se realiza.
2. Errores de muestreo. Cualquiera que sea el procedimiento utilizado y la perfección del método empleado, la muestra diferirá de la población. A esta diferencia entre la población o universo y la muestra se le denomina error de muestreo.

Recolección de datos

Se explica aquí el procedimiento, lugar y condiciones de la recolección de datos. Esta sección es la expresión operativa del diseño de investigación, la especificación concreta de cómo se hará la investigación. Se incluye aquí: a) si la investigación será a base de lecturas, encuestas, análisis, de documentos u observación directa de los hechos; b) los pasos que se darán; y, posiblemente, c) las instrucciones para quien habrá de recoger los datos.⁴²

La recolección de los datos dependen en gran parte del tipo de investigación y del problema planteado para la misma, y puede efectuarse desde la simple ficha bibliográfica, observación, entrevista, cuestionarios o encuestas y aun mediante ejecución de investigaciones para este fin.

FICHA DE TRABAJO. La ficha o tarjeta de trabajo, es de gran valor para la investigación documental. Su construcción obedece a un trabajo creador, de análisis, de crítica o de síntesis. En ella se manifiesta capacidad de profundización del investigador de acuerdo al fin que persigue, ya que aunando la lectura y la reflexión se extraen los aspectos de utilidad para la investigación. La ficha de trabajo es el instrumento que nos permite ordenar y clasificar los datos consultados, incluyendo nuestras observaciones y críticas, facilitando así la redacción del escrito.

LA OBSERVACIÓN. Es la más común de las técnicas de investigación; la observación sugiere y motiva los problemas y conduce a la necesidad de la sistematización de los datos. La observación científica debe trascender una serie de limitaciones y obstáculos los cuales podemos com-

⁴² Morles, *op. cit.*, p. 46.

prender por el subjetivismo; el etnocentrismo, los prejuicios, la parcialización, la deformación, la emotividad, etc., se traducen en la incapacidad de reflejar el fenómeno objetivamente.

Lundberg,⁴³ nos indica que la relación entre el sujeto y el objeto es la cuestión fundamental del método científico. En el caso del sujeto, el investigador debe ir equipado con una teoría y un método científico adecuado, a fin de que las técnicas de la investigación tengan una orientación correcta. En relación con el objeto de estudio, la esencia de la investigación de campo radica en a) que los datos obtenidos sean exactos, es decir, objetivos y comprobables; b) uniformidad de procedimiento.

La palabra observación hará referencia explícitamente a la percepción visual y se emplea para indicar todas las formas de percepción utilizadas para el registro de respuestas tal como se presentan a nuestros sentidos.

Pero es conveniente distinguir entre una respuesta y un dato: una respuesta es cierto tipo manifiesto de acción, un dato es el producto del registro de la respuesta. Una respuesta es observable, un dato es observado.

El camino de la respuesta al dato es complejo debido a las variaciones sensoriales intra-personales, variaciones en el uso de símbolos para registrar las impresiones de las respuestas.

El siguiente esquema nos presenta la secuencia estímulo-respuesta-dato.



OBSERVACIÓN DIRECTA. Es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación. Galtung⁴⁴ presenta como variantes: a) la observación *intersubjetiva*, basada en el principio de que observaciones repetidas de las mismas respuestas por el mismo observador deben producir los mismos datos; b) la observación *intrasubjetiva*, que expone que observaciones repetidas de las mismas respuestas por observadores diferentes deben producir los mismos datos.

⁴³ Lundberg, *Técnica de la investigación social*, p. 166.

⁴⁴ Galtung, *Teoría y métodos de investigación social*, I, p. 23.